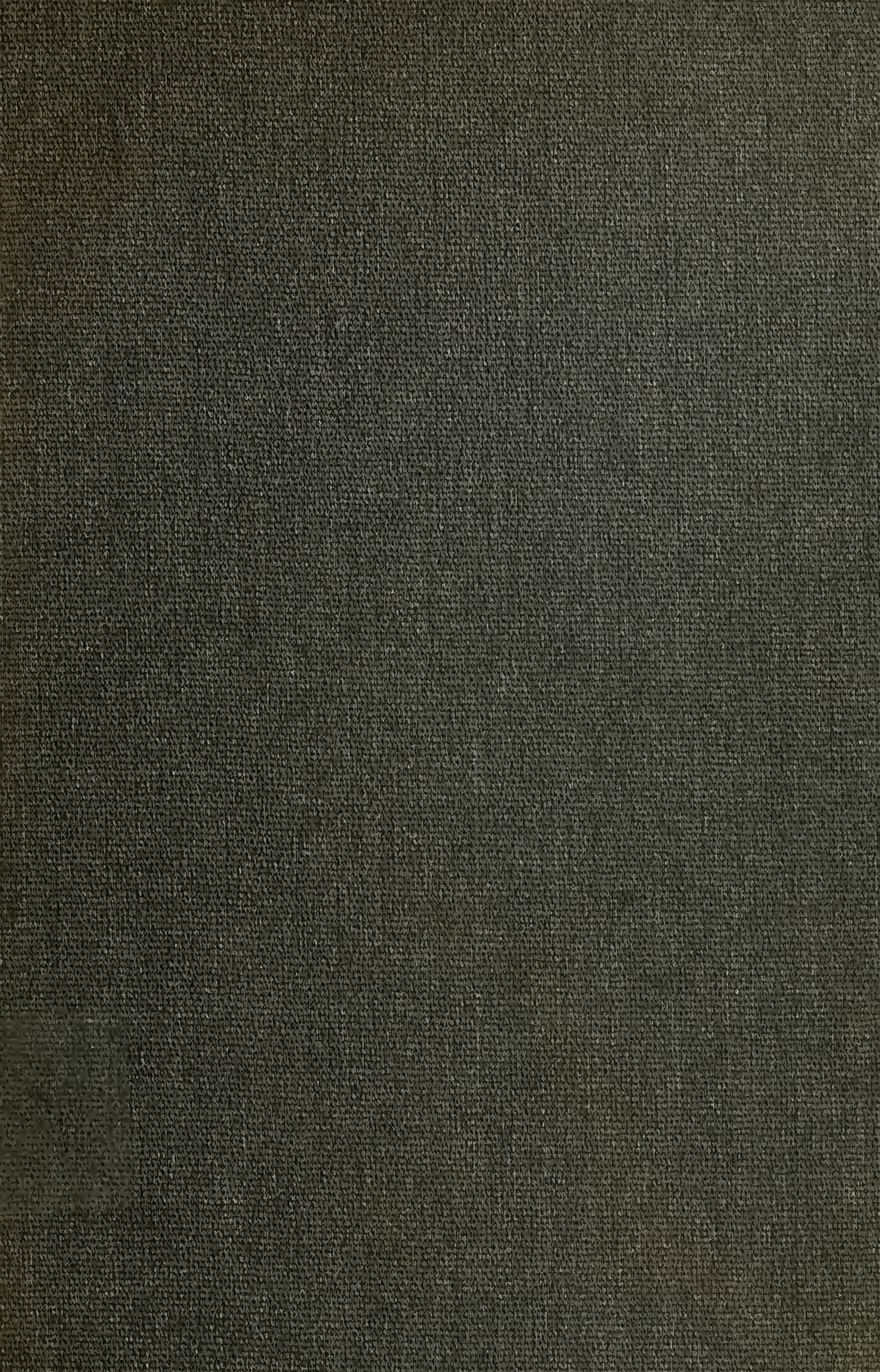


59.9,31 M:14

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY





59.4, 21 (10 : 4

BEITRÄGE zur ANATOMIE und ENTWICKELUNG des GENUS MANIS.

VON

MAX WEBER.

Mit Tafel I—IX.

EINLEITUNG.

Unter dem Namen Edentata, auch wohl, in unrichtiger Anwendung des Linneischen Namens, Bruta genannt, vereinigt man ganz allgemein eine Anzahl Säugethiere zu einer Ordnung, deren einzige Übereinstimmung darin besteht, dass ihnen einige negative Charactere gemeinsam erscheinen, wenn man sie mit den übrigen Monodelphia vergleicht.

Als wichtigster wäre zu nennen: vielfältige Reduction des Gebisses uud Umbildung desselben in regressivem Sinne. Dasselbe kann ganz verloren gegangen sein; es kann andererseits ein monophyodontes, schmelzloses sein, in welchem wieder die Zahnzahl sehr vermehrt oder stark vermindert ist. Es kann endlich ein diphyodontes sein mit Auftreten eines rudimentären Schmelzorganes. Ein bestimmtes Ordnungsmerkmal, das sich erhöbe über den vagen Ausdruck: das Gebiss habe Reduction, respective Umbildung erlitten oder falle ganz ausserhalb des Rahmens der übrigen Säugethiere (Orycteropus), lässt sich somit dem Gebiss nicht entlehnen. Genau so geht es mit anderen der proklamirten Ordnungsmerkmale. Dass die Zehenbekleidung unguiculat, der Humerus ein Foramen entepicondyloideum, der Schenkel einen Trochanter tertius habe, alles das sind Merkmale, von denen die beiden letztgenannten nur bei der Mehrzahl der Edentata zutreffen und die wir auch bei anderen Ordnungen, in gleicher Combination, antreffen können.

Andere Charactere wieder, ganz abgesehen von ihrer Ordnungswer-

thigkeit, erstrecken sich nicht auf alle Mitglieder der Edentata oder sind geradezu unrichtig. Letzteres gilt von der Behauptung, dass die Edentata lissencephal seien. So wird ferner mit Unrecht von ihnen ausgesagt, dass ihre Zitzen bruststāndig seien, da dies nicht von allen gilt. So kann endlich das hauptsächlichste Merkmal, dass mediane Incisivi fehlen, doch wohl kaum von Thieren genannt werden, denen theilweise das ganze Gebiss fehlt.

Der hier und da angegebene Mangel eines Centrale carpi gilt gleichfalls nicht für alle Edentata, ebensowenig wie das Fehlen des Sinus maxillaris oder das Vorkommen von Retia mirabilia an den Arterien der Extremitäten, ganz abgesehen von der untergeordneten Bedeutung dieser Merkmale.

Ebensowenig Übereinstimmung finden wir in der Bildung der Placenta. Deren Verschiedenartigkeit ist geradezu berühmt geworden und wurde mit Anlass zu der These, dass der Placenta, wenigstens grosse Bedeutung abgehe bei systematischen Fragen. Umgekehrt könnte man, wenigstens im Falle der Edentata, dieser Verschiedenheit der Placenta-Bildung auch den Beweis entnehmen, dass man als „Edentata" Thiere vereinigt habe, die nicht zusammen gehören; eine Erwägung, die bereits früher ausgesprochen wurde.

Wie dem auch sei, das Angeführte beweist bereits zur Genüge, dass auch der conservativste Forscher wird zugeben müssen, dass die „Zahnlosen" eine polymorphe Ordnung sind, deren Mitglieder in verschiedene natürliche Gruppen zerlegt werden können, wie dies A. Milne Edwards [1]) angedeutet und ausführlicher bereits Flower [2]) dargelegt hat.

Trotzdem bleibt die Ordnung bestehen, ja schlägt O. Thomas [3]), in einer werthvollen Arbeit über das Gebiss, jüngst selbst vor, sie als Paratheria von den Eutheria ganz zu entfernen, um ihre seitliche, selbstständige Stellung neben diesen und neben den übrigen Säugethieren überhaupt noch evidenter zu machen. Thomas geht hierbei in erster Linie vom Gebisse aus, stützt sich aber dabei gleichfalls auf Deductionen W. K. Parker's, deren völlige Haltlosigkeit weiterhin nachgewiesen werden soll.

Allgemein besteht aber wohl die, wenn auch häufig nicht direct ausgesprochene Ansicht, dass den Edentata viel Primitives inne wohne,

1) A. Milne Edwards: Annales d. Sc. nat. Zoologie. 1872. art. 16, et 1879. art. 10, pag. 6.
2) Flower: Proc. Zool. Soc. of London. 1882. pag. 358.
3) O. Thomas: Philosoph. Transact. of the Roy. Soc. of London. 1887, p. 459.

ja für einzelne Organe meinte man selbst auf Reptilien zurückgehen zu müssen, um Anknüpfungspunkte zu finden.

In wie weit dies wahr ist, überhaupt Licht in dieser Materie, die durch die Palaeontologie bisher nur in sehr beschränkter Weise gefördert wurde, lässt sich nur von viel eindringenderer Durchforschung, als bisher an den verschiedenen Vertretern der Edentata angestellt wurde, erwarten. An solche Durchforschung muss sich Vergleichung derselben untereinander und mit den übrigen Mammalia anschliessen. Hierbei darf man sich nicht mit einzelnen Organen zufrieden stellen. Der Säugethierkörper hat ausserordentliche Gabe der Anpassung. Specialisirungen, Convergenz-Erscheinungen spielen bei ihm eine sehr grosse Rolle und können leicht täuschen. Man muss daher von den verschiedensten Organen her phylogenetische Beweise zu erhalten suchen.

Von diesen Gesichtspunkten aus begann ich die Untersuchung der Edentata. Hierbei erhoben sich aber alsbald so viele Fragen, die auch auf andere, zum Vergleich heranzuziehende Säugethier-Ordnungen sich bezogen, auf die aber die Literatur keine oder nur ungenügende Antwort gab, dass ich mich einstweilen damit bescheiden musste, das Genus Manis zu bearbeiten. Dies geschah nicht gleichartig. Einzelne Organe wurden vollständig verwahrlost oder nur stiefmütterlich behandelt, wogegen andere sehr eingehend beachtet wurden. Willkühr regelte dies nicht. An erster Stelle galt es die Theile zu untersuchen, in Bezug auf welche unsere Kenntnis bisher Lücken oder unrichtige Angaben aufwies. Andere z. B. das Integument wurden ausführlich durchgearbeitet, weil sich phylogenetische Betrachtungen daran anknüpfen liessen, andere wieder, weil sie Beweise lieferten für die wunderbare Specialisirung mancher Körpertheile, wie der Magen, das Xiphisternum und andere mehr.

Schlüssen bezüglich der Verwandtschaft von Manis und der Edentata überhaupt, möchte ich mich vorläufig noch enthalten. Ich würde mich hierbei nur auf sehr vereinzelte Organe stützen können. Dies würde zwar die Construction der Schlüsse sehr erleichtern, gleichzeitig aber diese Construction wenig stabiel machen. — Am Schlusse der Abhandlung findet man eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Resultate.

Wiederholt wird sich in den nachfolgenden Blättern Gelegenheit bieten die Ergebnisse anderer Forscher, die sich mit Manis beschäftigten, zu besprechen und zu verwerthen. Wie werden hierbei auf eine leider sehr reiche und verwickelte Synonymie stossen. Im Hinblick hierauf ist es wichtig, bei unserer Besprechung, uns an eine feste Nomenclatur zu halten. Ich folge hierbei Jentink [1]), mit dem ich folgende Arten unterscheide.

1. *Manis javanica* Desmarest.
   M. pentadactyla Raffles.
   M. aspera Sundevall.
   M. guy Focillon.
   Pholidotus javanus Gray.
2. *Manis aurita* Hodgson.
   M. dalmanni Sundevall.
3. *Manis crassicaudata* Et. G. St. Hilaire.
   M. indicus Lesson.
   M. laticauda Sundevall.
   M. pentadactyla Gray.
   M. pentadactyla Anderson (Yunnan Exped. 1878).
4. *Manis gigantea* Illiger.
   Pholidotus africanus Gray (1865).
   Pangolin giganteus Gray (1873).
5. *Manis temminckii* Smuts.
   Smutsia temminckii Gray.
6. *Manis longicaudata* Brisson.
   M. macroura Erxleben.
   M. africana Desmarest.
   M. longicauda Sundevall.
   M. tetradactyla Gray (1843).
   M. guineensis Fitzinger.
   M. longicauda Gray (1873.)

---

1) Jentink: Revision of the Manidae in: Notes from the Leyden Museum vol. IV. 1882. pag. 193. Aus der reichen Synonymie, die Jentink zusammengestellt hat, hebe ich nur die Namen hervor, die uns bei Forschern begegnen, deren Schriften weiterhin benutzt wurden. Gleichfalls mit Jentink vereinige ich alle Arten zu einem Genus „Manis." Es kann doch nur humoristisch wirken, wenn man sieht, dass für sieben, so nahe zusammengehörige Species nicht weniger als sieben generische Namen, hauptsächlich durch das schöpferische Gehirn von Gray und Fitzinger erdacht sind: Manis, Phatages, Phatagin, Pholidotus, Pangolin, Smutsia, Triglochinopholis!

7. *Manis tricuspis* Rafinesque.
   M. multiscutata Gray (1843).
   M. tridentata Focillon.
   Phatagin tricuspis Gray (1873)

Mir lagen Manis javanica, tricuspis, longicaudata und ein defectes Exemplar von Manis crassicaudata zur Untersuchung vor; auch Embryonen von den beiden erstgenannten Arten. Mein Hauptmaterial bildete aber M. javanica, die ich in Sumatra und Java sammelte und Ausgangspunkt zu dieser Untersuchung wurde.

1. INTEGUMENT.

a. Die Schuppen, deren Entwickelung und morphologische Bedeutung.

(Tafel I. Tafel II. Fig. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.)

Die Haut der Manidae ist allen Säugethieren gegenüber characterisirt durch den Besitz von Schuppen, als Bedeckung der, dem Lichte zugekehrten Theile des Körpers. Den von altersher für diese Hartgebilde gebräuchlichen Namen „Schuppen", wollen wir vorläufig beibehalten, ohne damit etwas über deren morphologische Bedeutung praejudicieren zu wollen.

Über das Äussere dieser Schuppen, denen die Schuppenthiere, unter den Edentata, den Gruppennamen Squamata verdanken, können wir uns kurz fassen. Bald kurz dreieckig, bald mehr rhombisch, bald lang gestreckt und dreispitzig von Form, braun oder gelblich von Farbe, zuweilen mit Längsleisten auf der Oberfläche, bedecken sie den Körper mit Ausnahme von Bauch, Kehle und Innenfläche der Extremitäten in dachziegelförmigen Reihen, von verschiedener Zahl bei verschiedenen Arten. Näheres hierüber, um nur eine der neuesten Arbeiten auf diesem Gebiete zu nennen, findet man in JENTINK's: „Revision of the Manidae" [1]).

Eingehender wurden diese merkwürdigen Bildungen nur durch LEYDIG [2]) untersucht. Auch HARTING [3]) gedenkt ihrer in seinem Lehrbuch ausführlicher, als es sonst in allgemeinen Werken z. B. von H. MILNE-EDWARDS, PAGENSTECHER und Anderen geschieht, die gerade den feineren Bau unerwähnt lassen, der doch allein entscheiden

1) JENTINK: Notes from the Leyden Museum: vol. IV. 1882.
2) F. LEYDIG: Müllers Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1859 pag. 704.
3) HARTING: Leerboek d. Dierkunde II. 2e afd. pag. 47.

kann, ob und in wie weit diese Schuppen den Haaren der Säugethiere, den Schuppen der Reptilien oder den Nägeln zu vergleichen sind oder aber ob es Bildungen sui generis sind. Eine fünfte Alternative, dass die Schuppen Haare seien, die durch eine reichliche Masse von Epidermiszellen zusammengebacken sind, rührt von W. K. PARKER her. Obwohl er verschiedenen Ortes diese Ansicht wiederholt; behauptet, dass das Schuppenkleid „in reality is made up of cemented hairs" [1]) und dass man dies unter dem Mikroskope [2]) sehen könne, so darf ich sie weiterhin wohl mit Stillschweigen übergehen. Eine ernstliche Widerlegung wäre wohl nicht mehr zeitgemäss, einem Autor gegenüber, der auf Seite 50 des letztgenannten phantastischen Werkes verräth keine genaue Vorstellung von der Zusammensetzung der Haut zu haben.

Ich untersuchte genauer *Manis javanica* und *tricuspis*, überzeugte mich jedoch an *Manis longicaudata*, dass hier in Hauptsache der gleiche Bau vorliege. Allerdings bestehen kleine Verschiedenheiten bei den verschiedenen Arten, diese ordenen sich aber der allen gemeinsamen Grundidee unter. Da mir auch Embryonen in verschiedenen Stadien der Entwickelung vorlagen, konnte auch die Entwickelung der Schuppen in Hauptzügen erschlossen werden. Wichtiger noch kam es mir vor nach der vergleichend-anatomischen Bedeutung der Schuppen zu forschen und ob diese Gebilde denn wirklich ein auschliessliches Eigenthum der Schuppenthiere seien, wovon bei anderen Säugethieren nichts sich finde. Zu diesem Zwecke wurden verschiedene, bisher verwahrloste Hautgebilde von Säugethieren untersucht, mit Resultaten, die weiter unter einen Platz finden sollen.

Entfernt man die Schuppen von der Haut, was an weniger gut in Alcohol conservirten Exemplaren leider allzu leicht gelingt, so erkennt man, dass jede Schuppe einem, je nach der untersuchten Art rhombischen oder dreieckigen Hautstück aufsass, das über dem Niveau der Haut sich erhebt, mithin eine, sehr in die Breite entwickelte, papilläre Erhebung bildet. Auf einem Längsschnittt, durch die Schuppe und dem zugehörigen Hautstück sieht man demgemäss die Lederhaut, entsprechend der Schuppe, zu einer dorso-ventral stark abgeplatteten Papille sich erheben, die in oben beschriebener Weise über dem Niveau der Haut hervor- und in die Schuppe hineinragt und mit ihrer Spitze nach hinten sieht. Diese Verhältnisse wird man am leich-

1) W. K. PARKER: Proc. Roy. Soc. of London. XXXVII. pag. 80.
2) W. K. PARKER: Mammalian Descent. London. 1885. pag. 51 und 95.

testen aus Fig. 1 und 3 erkennen, in denen Längsschnitte durch die Haut van *Manis javanica* und *tricuspis* abgebildet sind; während Fig. 2 ein Hautstück von innen her darstellt, zur Veranschaulichung der Einbuchtungen, die aus der Erhebung der riesigen Schuppenpapillen sich ergeben müssen. Über diese „colossalen platten Papillen", wie LEYDIG sie mit Recht nennt, zieht die Epidermis gleichmässig hinweg und entwickelt die harte, hornige Schuppensubstanz. Jedoch nicht gleichmässig. Vielmehr beginnt auf der dem Lichte zugekehrten (Dorsal-) Fläche die Schuppe bereits an der Basis der Papille, auf der dem Körper zugekehrten (Ventral-) Fläche aber lässt die Schuppensubstanz bei *Manis tricuspis* die unteren zwei Drittel, bei *Manis javanica* noch mehr von der Papille frei. Die Basis einer abgelösten Schuppe, vorzüglich wieder die von *Manis tricuspis*, ist daher schräg abgestutzt; sie hat ferner eine spaltförmige Öffnung, die in einen Hohlraum führt, der alsbald blind endigt und die Papille barg.

Was die Epidermis der Schuppenpapille anlangt, so möchte ich ihrer Beschreibung zunächst *Manis tricuspis* zu Grunde legen, da sie hier besser zur Ausbildung gelangt ist als bei *Manis javanica*. Sie besteht zunächst aus einem Stratum mucosum, dessen cylindrische Zellen längliche Kerne haben, deren Längsachse senkrecht zur Oberfläche des Körpers steht. Darauf folgen Zellen von kubischer oder undeutlich polygonaler Form, mit runden Kernen. Allmählich gehen diese über in abgeflachte Zellen, denen sich nach aussen wieder etwas weniger abgeflachte Zellen anschliessen, deren an und für sich schon undeutliche Kerne noch undeutlicher werden durch feine, schwarze Pigmentkörner, die sie umgeben. Solche pigmenthaltige Zellen bilden auch die alleräusserste Lage, nur dass dieselben zu allerfeinsten Plättchen reducirt sind. Man vergleiche hierzu Fig. 4, an der man demnach von innen nach aussen drei Lagen unterscheiden kann. 1. Die Lage saftiger Zellen: Matrix der Schuppe. 2. Die Lage verhornter Zellen mit schmalem Kern, aber ohne Pigment. Diese ist in Fig. 4 bei v. zu dünn vorgestellt, ebenso wie die 3te Lage (p.) die aus pigmentführenden, wieder mehr rundlichen, verhornten Zellen mit undeutlichen Kernen besteht. Letztere gehen allmählich in die flachen, oberflächlichen Plättchen über, an denen jedoch auch in der äussersten Lage, ein Kern noch nachweisbar ist, wie dies LEYDIG mit Recht betont, im Gegensatz zum Stratum corneum der gewöhnlichen Epidermis.

Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse auf der Ventralfläche

der Schuppenpapille. Hier gehen ganz allmählich die tiefsten Zellen der Epidermis (Rete Malpighi) in spindelförmige, langgestreckte, verhornte Zellen über, deren Anordnung aus der Fig. 4. U. zu erkennen sein wird. Alle Zellen behalten hier gleichfalls ihren Kern, nur die oberflächlichsten, zu langen feinen Plättchen umgeänderten, scheinen sie ganz zu verlieren. Nur nach der Spitze der Papille hin (vergl. Fig. 3) nimmt die, an der Ventralfläche der Papille gebildete Hornmasse an dem Aufbau der Schuppensubstanz Antheil, im Übrigen aber bildet sie ein loses Gewebe (c. w.), das ganz allmählich in die verhornten Zellen des Stratum corneum der Epidermis übergeht, die zwischen zwei benachbarten Schuppen sich ausstreckt. An der Dorsalfläche der Schuppe ist die Beziehung der Schuppensubstanz zu dem Stratum corneum der benachbarten Epidermis etwas anders. Hier ist die Basis der Schuppe gleichsam eingefalzt in eine wallförmige Erhebung des Stratum corneum der gewöhnlichen Epidermis (c. w.). Gleich hier sei angemerkt, dass bei Manidae dieses Stratum überhaupt eine starke Entwickelung erreicht und aus grossen, platten, kernlosen Zellen sich aufbaut, die durch gesägte oder gezähnte Ränder fest aneinander sitzen. Dank dieser Eigenthümlichkeit, wird die Basis der Dorsalseite der Schuppe durch eine solche Lage vom Stratum corneum überdeckt. Auch an der Unterseite der Papille erreicht dies eine starke Entwickelung, wenn auch in geringerem Grade. Durch diesen Thatbestand wurde Harting offenbar zur Annahme verleitet, dass die Basis der Schuppe in einer H a u t t a s c h e respective, nach Art eines Nagels, in einem Falz stecke; eine Ansicht, die mithin dem wahren Sachverhalt durchaus nicht entspricht, da die Schuppenbasis nicht in einer Hauttasche sitzt, sondern nur an ihrer Basis von verhornten Epidermiszellen überwallt wird.

In Hauptsache schliesst sich *Manis javanica* an vorstehende Beschreibung an. Der Bau der Schuppe weicht nur insofern etwas ab, als auf die im Allgemeinen dünnere Epidermis, deren oberflächliche Zellen bereits Pigment führen, sofort pigmenthaltige, verhornte Zellen folgen. Doch auch hier liegen die dunkelsten Zellen am oberflächlichsten. Nur ist die alleräusserste Lage, die aus feinsten Plättchen besteht, theilweise wieder pigmentfrei. Ein Kernrest lässt sich in diesen mit Reagentien meist noch nachweisen (Fig. 5).

Es wurde bereits bemerkt, dass an der Ventralfläche die Papille nur an ihrer Spitze durch Schuppensubstanz überdeckt wird; mit an-

deren Worten: mehr noch als bei *Manis tricuspis* bildet der Epidermisüberzug der Ventralfläche der Papille nur theilweise, nur nach der Spitze hin, feste Schuppensubstanz. In Hauptsache folgt auf die Cylinderzellenlage des Rete Malpighi eine Lage abgeflachter Zellen von polygonaler Form mit länglich rundem Kerne, darauf verhornte, platte Zellen, endlich feinste Plättchen, die aber — wie gesagt — nur nach der Papillenspitze hin sich zu fester Schuppensubstanz vereinigen, mehr basalwärts aber ein loses Gefüge besitzen und in die Zellen des Stratum corneum der Epidermis, zwischen zwei benachbarten Schuppen, sich verlieren.

Wie bereits Leydig bemerkt hat, erheben sich von der freien Fläche der Schuppenpapille keine weiteren, secundären Papillen.

Aus der Entwickelung der Schuppen beobachtete ich zwei Phasen von *Manis tricuspis*, die, was ihre äussere Erscheinung angeht, in Fig. 6 und 7 in natürlicher Grösse zur Darstellung gelangt sind. Fig. 6 bezieht sich auf einen Embryo von 17 cm. Länge (von der Nasen-bis zur Schwanzspitze). Zu der Entwickelung eigentlicher Schuppen ist es hier noch nicht gekommen. Ein Längsschnitt durch die Haut (Fig. 9) lehrt, dass nur erst die Schuppenpapillen entwickelt sind und einander dachziegelförmig überdecken, die Bildung der Schuppensubstanz aber erst anfängt.

Die Lederhaut erhebt sich zu einer dreieckigen, dorso-ventral zusammengedrückten, mit ihrer Spitze schwanzwärts schauenden Papille, die das Niveau der Haut überragt. Sie ist von einer gleichmässig dicken Epidermis überzogen, deren tiefste Lage cylindrische Zellen hat mit länglichen Kernen, darauf folgen polygonale und kubische Zellen mit runden Kernen, endlich abgeflachte mit länglichen Kernen, die Farbstoffe noch aufnehmen. Erst darüber findet sich eine Lage dünner, verhornter Plättchen, in denen theilweise kein Kernrest mehr nachzuweisen war. Diese Verhornung war jedoch noch nicht auf der ganzen Dorsalfläche der Papille vor sich gegangen, sondern nur in einem unregelmässig umschriebenen, runden Felde im Centrum der Papillenoberfläche. Ein Embryo von 30,4 cm. Länge wies insofern einen erheblichen Fortschritt auf, als es bei ihm bereits zur Bildung eigentlicher, wenn auch kleiner Schuppen (vergl. Fig. 7) gekommen war. Die Papille hatte verhältnissmässig wenig in Grösse zugenommen, hingegen bot der Epidermis-Überzug einen deutlichen Unterschied in seiner Dorsal- und Ventralfläche dar (Fig. 10), insofern als letztere dünner war. Auf die mehrgenannte Lage von Cylinderzellen folgten einige,

zwei bis drei, Lagen von flachen Zellen mit Kernen, die Farbstoff aufnahmen, darauf ganz abgeflachte Zellen endlich feinste Plättchen, in denen kein Kernrest mehr nachweisbar war. Diese fügten sich nach der Papillenspitze hin noch fester aneinander und hatten solchergestalt Antheil am Aufbau der Schuppe; nach der Basis der Papille zu war ihr Zusammenhang aber ein lockerer. Sie gingen hier ohne Grenze in eine gleiche lose, verhornte Gewebsmasse über, die auf der Dorsalfläche der nächstfolgenden Papille, an deren Wurzel, sich bildete. Auf diese Weise ist die Bucht zwischen der Ventralfläche einer Papille und der Dorsalfläche der nächstfolgenden mit diesen hornigen, lockeren Massen angefüllt. Die Schuppe selbst, mit ihrer festgefügten Hornsubstanz beginnt in diesem Stadium erst etwas entfernter von der Basis der Papille (vergl. Fig. 10 S^1). Im Übrigen besteht die Schuppe in diesem Alter aus zahlreichen Lagen flacher Plättchen, von denen die oberflächlichsten die Kerne verloren haben (Fig. 11); die tiefer gelegenen Zellen haben ihren polygonalen Character noch bewahrt, haben rundliche Kerne und sind theilweise durch Intercellularräume von einander geschieden. (Fig. 12). Ein Theil derselben, der von der Schuppenwurzel etwas entfernt liegt, hat auch feinste, eingestreute Pigmentkörner.

Obwohl nur zwei Entwickelungsstadien vorliegen, geht aus denselben, ich verweise auf den Embryo von nur 17 cm. Länge, doch hervor, dass zunächst eine starke papilläre Erhebung der Lederhaut besteht, deren Epidermisüberzug ganz allmählich Anlass giebt zur Bildung der eigentlichen Hornschuppe.

Es erhebt sich zum Schlusse die Frage, ob die Zahl der Schuppen mit dem Alter, also postembryonal, zunehme. Mit ziemlicher Sicherheit lässt sich diese Frage verneinen.

Jentink [1]) kommt nach Untersuchung von zwölf Exemplaren von *Manis javanica* und zahlreichen Individuen anderer Arten zu dem Schlusse „that neither the number of scales of the head, nor those of the back, nor those of the underparts of the tail, nor even the number of rows of the back are constant in the same species, but that they vary between certain limits in the same way as it was just now demonstrated for the tail of *Manis javanica*." Da diese Schwankung aber nur innerhalb gewisser Grenzen geschieht, so konnte eine Vergleichung der Schuppenzahl bei Embryonen und beim erwachsenen

---

1) Jentink: Notes of the Leyden Museum. May 1882. pag. 197.

Thier eine Antwort auf obige Frage erwarten lassen. Ich untersuchte zu diesem Zwecke *Manis tricuspis*.

Nach JENTINK [1]) hat *Manis tricuspis* 21 Längsreihen von Körperschuppen. Der Schwanz besitzt 34 bis 37 marginale Schuppen und die nicht unterbrochene Reihe der Mittelschuppen desselben setzt sich aus 30 bis 33 Schuppen zusammen, denen 2 Reihen von je 3 bis 6 Schuppen folgen.

Bei einem Embryo von nur 17 cm. Kopf-Schwanzlänge finde ich nun:

21 Längsreihen der Körperschuppen.

36 marginale Schwanzschuppen, eine 37te ist äusserst klein.

33 mediale Schwanzschuppen.

2 Reihen mit 4 Schuppen an der Schwanzspitze.

Ein Embryo von 30,4 cm. Kopf-Schwanzlänge bietet folgende Zahlen:

21 Längsreihen der Körperschuppen.

35 marginale Schwanzschuppen.

31 mediale Schwanzschuppen.

2 Reihen von 6 resp. 7 Schuppen an der Schwanzspitze.

Mithin eine vollständige Übereinstimmung mit den erwachsenen Individuen; denn die kleinen Unterschiede fallen ganz innerhalb der Variationsgrenzen, die man auch bei erwachsenen Individuen findet.

Wir kommen somit zum Schlusse, dass die beim Embryo angelegte Zahl der Schuppen nicht zunimmt, bei der weiteren Grössenzunahme des Thieres. Und doch geschieht letztere in sehr ungleichmässiger Weise; so ist der Schwanz bei *Manis tricuspis* während einer gewissen Periode kürzer als der Rumpf, während er beim erwachsenen Thier denselben um mehr als die Hälfte an Länge übertrifft.

Bei der Körperzunahme muss demnach die Grösse der Schuppen zunehmen. Bemerkenswerth sind in dieser Beziehung die Formveränderungen der Schuppen, die in Fig. 6, 7 und 8 von *Manis tricuspis* in natürlicher Grösse dargestellt sind und keine weitere Beschreibung nöthig machen. Nur sei darauf hingewiesen, dass im Schuppenkleid, wie es Fig. 7 wiedergiebt bereits härtere Hornbildung auftritt in den Leisten, die hier schon angedeutet sind, ihre volle Entwickelung aber erst in der erwachsenen Schuppe erlangen.

Nach dem Vorhergehenden müssen wir der Ansicht HARTINGS entgegen

---

1) JENTINK: l. c. pag. 208.

gegentreten, der in den Schuppen gewissermaassen einen Übergang von Nägeln zur Haarbildung sieht und sie Nägeln vergleicht, da sie, wie er fälschlich meinte, in einer Hauttasche oder Hautfalte stecken sollten. Wir möchten uns vielmehr an Leydig anschliessen, der die Schuppen von einem histologischen Gesichtspunkte aus mit Nägeln vergleicht, daneben aber betont, dass sie Schuppen darin gleichen, dass die Lederhaut für jede Schuppe eine colossale Papille bilde.

Zusammenfassend können wir sagen, dass die Schuppen von Manis Hornbildungen der Epidermis sind, die auf abgeflachten, nach hinten umgebogenen, das Niveau der Haut überragenden, bilateral symmetrischen Papillen der Lederhaut sich bilden.

Welche morphologische Bedeutung haben nun diese Gebilde? Die Antwort hierauf muss sein: die einer Schuppe, im Sinne der Schuppen der Reptilien. Ich verstehe hierunter, mit Heusinger, Hyrtl, und vorzüglich Leydig, Kerbert und Davies eine Papille der Lederhaut, die sich radiär-symmetrisch anlegt, als konische Erhebung bestehen bleiben kann, meist aber bald sich abflacht, schwanzwärts sich umbiegt und alsdann ein bilateral-symmetrisches Gebilde darstellt an dem man eine Dorsal- und Ventralfläche unterscheidet. Diese Lederhaut-Erhebung ist von einer Epidermislage überdeckt, welche die sogenannte Hornschuppe entstehen lässt.

Von solchen Schuppen unterscheiden sich die Schuppen der Manidae im Wesentlichen nur dadurch, dass der hornige Überbau, seinem histologischen Wesen nach, bei beiden verschieden ist und dass derselbe bei den Reptilien durch die Häutung regelmässig abgeworfen wird, mithin vorübergehender Natur ist, während die Hornschuppen der Manidae bleibende Gebilde sind. Der Verlust, den sie durch Abreiben fortwährend erleiden, wird auch fortwährend, nicht periodisch, gedeckt. Diese beiden Punkte sind aber Verschiedenheiten, die der Reptilienhaut und Säugethierhaut als solcher eigen sind. Sie können die primäre Übereinstimmung der Reptilien- und Maniden-Schuppe nicht abschwächen.

Wir sind somit geneigt in den Schuppen der Manidae nur insofern Bildungen sui generis zu sehen, als auf dem Boden einer, von den Reptilien her ererbten Bildung (Schuppenpapille) sich ein, geweblich den Nägeln sich anschliessendes Gebilde (Schuppe, Hornschuppe) entwickelt hat, eine Combination, der man bei Reptilien nicht begegnet.

Will man dieser Annahme einigen Glauben schenken, so wird man

mit Recht erwarten, dass auch anderwärts im Kreise der Säugethiere sich noch Hautgebilde erhalten haben, die man auf nicht zu langem Umwege, auf die Reptilienschuppen zurückführen kann. Ich meine hierfür in der That einige Beispiele anführen zu können.

Beim Nagethier-Genus *Anomalurus*, findet sich an der Unterfläche der Schwanzwurzel eine Anzahl Hornschuppen, die von einem erwachsenen Exemplar von *Anomalurus Beacroftii*, in natürlicher Grösse in Fig. 13 abgebildet sind. Es sind 16 Hornplatten, die alternirend, dachziegelförmig angeordnet sind. Entsprechend der Convexität des Schwanzstückes, das die Unterlage bildet, sind sie von rechts nach links gebogen, ausserdem aber ist jede Schuppe seitlich auch noch rinnenförmig eingedrückt.

Sie schliessen in Hauptsache genau aneinander an, doch bleibt in der Mitte der Berührungsfläche zweier benachbarter Schuppen ein minimaler Raum übrig, in dem einzelne Haare Platz finden.

Dass der Name Hornschuppen mit einigem Rechte gebraucht werden darf, geht aus Längsschnitten durch dieselben, wie Fig. 15 und 16 solche zur Anschauung bringen, hervor. Zunächst haben wir es mit einer Hornbildung zu thun, von ziemlicher Dicke, jedoch so, dass das Ganze ein biegsames Gebilde bleibt. Dieses entwickelt sich aus einem epidermoidalen Überzuge sehr langgestreckter Lederhautpapillen (Fig. 16), deren Spitze nach hinten sieht und nur wenig über das Niveau der Haut herausragt. Die Epidermis hat den gewöhnlichen Bau; die oberflächliche Lage ihrer saftreichen Zellen geht über in verhornte, abgeflachte Zellen, theilweise pigmenthaltig, die allmählich zu feinsten, festverbundenen Plättchen werden, in denen ein Kernrest noch nachzuweisen ist, nur in der alleroberflächlichsten Lage war theilweise kein Kernrest mehr zu entdecken. Die Hauptmasse der Hornschuppe endet abrupt (Fig. 15 und 16), nur ihre tiefste Lage setzt sich auf die folgende Schuppe fort. Sind die Schuppen dort getroffen, wo sie nicht genau aneinander schliessen, wie in Fig. 15, so liegt zwischen zwei Schuppen ein Stückchen Haut, überzogen von einer dünnen Hornlage, mit einzelnen Haaren, und wulstartig über die Basis der nächstfolgenden Schuppe sich erhebend. Diese liegt dann mit ihrer Basis gleichsam in einem Falz, der durch eine Cutispapille gebildet wird (Fig. 15 f.). Dasselbe sieht man auf der genannten Figur bei a, wo die erste Schuppe getroffen ist. Dieser Hautfalz verliert sich dort, wo die Schuppen wieder nahe aneinander rücken.

Ich hatte auch Gelegenheit einen Embryo von *Anomalurus* (*Pelii?*) untersuchen zu können. Seine Länge betrug von der Nasenspitze bis zum Anus 11,7 cm. die Schwanzlänge 8,2 cm. Die vierzehn kleine Schuppen, die sich an der Unterseite der Schwanzwurzel vorfinden, sind in Fig. 14 in natürlicher Grösse abgebildet. In diesem Stadium sind die, übrigens noch platten, Schüppchen nur in soweit convex gebogen, als die Convexität der Unterfläche des Schwanzes, der sie aufliegen, es erfordert.

Die Bilder, die Längsschnitte ergaben, achtete ich nicht nöthig wiederzugeben, da sie in Hauptsache mit Fig. 16 übereinstimmen. Die langgestreckten, niedrigen Papillen sind ebenso deutlich, nur ist die, der epidermoidalen Matrix aufgelagerte Hornsubstanz erst in ihrem Beginne.

Wir haben es somit bei *Anomalurus* mit einer Bildung zu thun, bei der niedrige, aber trotzdem über das Niveau der Haut hervorragende, langgestreckte, flache, nach hinten umgebogene Lederhautpapillen den Ausgang bilden. Ihr epidermoidaler Ueberzug bildet eine Hornschuppe, die geweblich sich der Nagelsubstanz anschliesst und nur das Eigenthümliche bietet, dass ihre tiefere Lage nicht am Ende der Papille endet, vielmehr sich fortsetzt auf die nächstfolgende Hornschuppe. Diese Eigenthümlichkeit erklärt sich ungezwungen aus der geringen Höhe der Papille, wodurch es nicht zu einer tiefen Einbuchtung zwischen zwei einander folgenden Papillen kommt.

Wenn ich auch in diesen Schuppen etwas von den Reptilien Ererbtes sehe, so ist das so zu verstehen. Ich behaupte nicht, dass diese Schuppen, so wie sie vor uns liegen, von den Reptilien übernommen sind, nur das Vermögen der Schwanzhaut des Anomalurus, solche Schuppen zu bilden, betrachte ich als das Ererbte. Die Lebensweise dieses, mit einer Flatterhaut versehenen Nagethieres ist mir unbekannt; dem inhaltreichen Reisewerke Büttikofer's [1]) entnehme ich aber die Angabe, dass die Schuppen „jedenfalls beim Klettern aufs Ausgiebigste als Stützen gebraucht werden." Doch wenn diese Schuppenbildung auch eine, für dieses Thier besonders zweckmässige und demgemäss specialisirte Einrichtung ist, so kann ich mir nicht vorstellen, dass dieselbe ganz neu, ohne ererbte Basis, sich sollte entwickelt haben. Gerade der Schwanz ist der Ort, wo meiner Meinung

---

1) Büttikofer: Reisebilder aus Liberia. Leiden. 1890, II, pag. 366.

nach die Säugethierhaut noch Reste der früher allgemeineren Schuppenbekleidung bewahrt hat. Bei Anomalurus sind diese zu specialisirten Organen fortentwickelt; bei anderen Säugethieren, finden sich Reste in anderer Form.

Dafür sei als Beispiel zunächst der *Biber* genannt. Die sogenannte Schuppenbildung auf dem Schwanze desselben ist nach ihrem Äusseren hin bekannt genug. Leydig [1]) bespricht in seinem grundlegenden Artikel über die äusseren Bedeckungen der Säugethiere auch die Reliefverhältnisse der Oberhaut und weist dabei darauf wie sie, auch am Schwanze des Bibers in, eine regelmässige Gruppirung einhaltende Tafeln zerfällt. Die Ursache hierfür liegt aber tiefer, liegt in der Lederhaut. Ein Längsschnitt durch die Haut des Schwanzes wie sie in Fig. 17 von einem jungen *Castor canadensis* (ein erwachsenes Thier hatte ich nicht zur Verfügung) abgebildet ist, zeigt sofort, dass hier grosse papilläre Erhebungen der Lederhaut vorliegen, sodass jeder sogenannten Schwanzschuppe eine riesige Lederhautpapille zu Grunde liegt. Über diese weg zieht die Epidermis, die von einem dicken Stratum corneum überdeckt wird.

Wichtig sind hierbei für meine Auffassung folgende Thatsachen. Zunächst, dass diese grossen Papillen, oder — von einem anderen Standpunkte aus —, die tiefen epidermoidalen Einbuchtungen zwischen diesen, unabhängig sind von etwaiger Haarentwickelung. Der Schwanz ist dürftig mit Haaren bekleidet, diese aber wurzeln, wie unsere Figur zeigt in den grossen Papillen und sind somit nicht Ursache der Einbuchtungen. Zweitens hat jede Schuppe und damit jede Papille einen bilateral-symmetrischen Bau; und dass sich an ihr, wie bei der Reptilienschuppe, wenigstens noch die Andeutung eines Unterschiedes zwischen einer Dorsal- und Ventralfläche erkennen lässt, dass es mithin ursprünglich eine abgeflachte Papille war, ergiebt sich mir aus der Pigmentvertheilung. In unserem Längsschnitt (Fig. 17) bedeutet v. vorn, h. hinten. Deutlich sieht man, dass die nach vorn gekehrte Seite jeder Papille in ihrer Epidermis-Bekleidung Pigment führt, während die nach hinten gekehrte Seite pigmentfrei ist; auch im Stratum corneum macht sich dieser Unterschied noch bemerklich. Er schliesst sich an die Verhältnisse der dorso-ventral abgeflachten Reptilienschuppe an, wo im Allgemeinen die dem Lichte zugekehrte Dorsalfläche stark

---

1) Leydig: Müller's Arch. f. Anat. u. Physiol. 1859. pag. 683.

pigmentirt ist, im Gegensatz zur Ventralfläche, die nach dem Körper schaut.

Weniger Werth möchte ich auf das Überhängen der Papillen nach hinten legen.

Der Biberschwanz steht aber durchaus nicht vereinzelt da, wir haben ihn nur zuerst, als bekannteres Beispiel einer Schuppenbildung am Schwanze bei Säugethieren angeführt.

Einer solchen Bildung begegnen wir auch bei *Myrmecophaga*. Von *Myrmecophaga tamandua*, deren Schwanz sehr dünn behaart ist, hat Rapp [1]) dies bereits mitgetheilt und abgebildet; er sagt, dass der Schwanz, besonders gegen sein Ende hin, mit kleinen, breiten Schuppen bedeckt sei, wie bei einigen Nagethieren nnd einigen Beutelthieren.

Eine sehr ausführliche Beschreibung, auch des histologischen Baues, gab darauf Pouchet [2]) von einem reifen Foetus und einem erwachsenen Exemplar des Tamandua. Ich kann, nach Untersuchung eines erwachsenen Thieres seine Angaben nur bestätigen. Wir haben es hier mit länglich runden, schuppenartigen Gebilden zu thun von dunkelbrauner Farbe, die einigermaassen imbricat angeordnet und durch untiefe, farblose Furchen von einander geschieden sind. Mit Recht hebt Pouchet hervor, dass es keine „véritables écailles comme celles des Pangolins" seien, dass aber „chaque squame repose sur une saillie correspondante du derme ou véritable papille." Dies ist in der That eine wichtige Thatsache, die nicht abgeschwächt wird durch den histologischen Bau des epidermoiden Theiles der Schuppe. Letztere besteht in ihrer tiefsten Lage aus dem gewöhnlichen Stratum mucosum, das von einem dicken Stratum corneum überdeckt wird. Dies hat abgeflachte Zellen mit Kernen, die von körnigem, dunklen Pigment umgeben sind; endlich feinste verhornte Plättchen, die sich von den Epidermiszellen zwischen den Schuppen, nur durch folgende Punkte unterscheiden. Zunächst bilden sie eine dickere Lage; ihr Zusamenhang ist inniger obwohl sie doch noch leicht zu isoliren sind, endlich enthalten sie eine dunkle körnige Pigmentmasse, die Ursache ist der dunklen Färbung der Schuppen.

Nicht unwichtig für unsere weitere Besprechung ist die Thatsache, dass die Haare, die schräg eingeflanzt sind, ganz unabhängig sind

---

1) Rapp: Edentaten. 2te Aufl. 1852. pag. 64.

2) Pouchet: Mémoires s. l. grand fourmilier. 1874. pag. 210.

von den Schuppen. Wenn Pouchet behauptet, dass unter jeder Schuppe ein Haar hervortrete, so wird er diesem, für ihn nebensächlichen Punkte wohl nicht besondere Aufmerksamkeit zugewandt haben. Der Zwischenraum zwischen zwei Schuppen ist so gross, dass zuweilen sechs Haare hier wurzelen. Eine Regel besteht hier aber nur insoweit, als niemals Haare aus einer Schuppe hervortreten auch niemals ausschliesslich unter einer Schuppe wurzeln; sie können auch zwischen den Schuppen stehen.

Es verdient aber weit mehr unsere Aufmerksamkeit, dass auch bei *Myrmecophaga jubata* der Schwanz eine solche Schuppenbildung aufweist. Dies ist weit auffallender, nicht sowohl dadurch, dass hier die Schuppen grösser und schärfer abgegrenzt sind, als vielmehr dadurch, dass ausserdem der Schwanz des grossen Ameisenfressers sehr dicht behaart, selbst buschig behaart ist; und bekanntermaassen treffen wir doch sonst eine Felderung oder Beschuppung des Schwanzes nur bei Säugethieren an, deren Schwanz sogenannt nackt, oder wenigstens dünn behaart ist. Abgesehen von der erheblicheren Grösse der Schuppen (vergl. Fig. 18) und ihrer schärferen Umgrenzung, wobei der Zwischenraum zwischen denselben erheblich kleiner ist, stimmen sie in ihrem Baue überein mit den Schuppen von Myrmecophaga tamandua. Ihre Beziehungen zu dem Corium sowie zur umgebenden Epidermis sind daher gleichfalls aus dem Schnitt durch die Schwanzhaut von Myrmecophaga tamandua zu ersehen (Fig. 19). Auch hier sind es wieder breite, aber stark abgeflachte Lederhautpapillen, deren Epidermis-Überzug ein dickes Stratum corneum hat. Die Schuppenpapillen und damit die Schuppen selbst, überragen die Oberfläche der Haut nur um Weniges. Auf Schnitten aber treten sie dadurch stärker hervor, dass an ihrem Hinterrande die Epidermis eine Einbuchtung bildet, nach innen einspringt.

Wie beim Biber, nur undeutlicher, sind die Erhebungen der Lederhaut, die das Fundament der „Schuppen" bilden, als Schuppenpapillen aufzufassen, die ausserordentlich abgeflacht, nach hinten überhängen, mithin eine Dorsal- und Ventralfläche erkennen lassen. Letzteres weist die Pigmentvertheilung an, die unsere Fig. 19 erkennen lässt und die sich genau dem Verhalten beim Biber anschliesst, nur ist sie hier noch auffallender dadurch, dass die pigmentirten und pigmentlosen Portionen des Stratum corneum nahezu im gleichen Niveau liegen, die pigmentlosen somit nicht etwa in der Tiefe, wodurch sie

dem Einflusse des Lichtes mehr entzogen wären. Übrigens ist gerade bezüglich dieses letzteren Punktes nochmals an Myrmecophaga jubata zu erinneren, wo ein sehr dickes Haarkleid die Haut dem Lichte entzieht. Die Einrichtung der pigmentirten Schuppen muss daher hier eine sehr alte sein.

Wie bereits hervorgehoben, finden wir ja sonst eine Beschuppung oder Felderung des Schwanzes nur bei Säugethieren, bei denen derselbe nackt oder dünn behaart ist. Ich untersuchte daraufhin *Didelphys Azarae*, ferner die Hausmaus (*Mus musculus*) und die Ratte (*Mus decumanus*). Hier liegen wohl nur noch die allerletzten Reste einer Beschuppung vor. Bei *Didelphys* ist sie noch deutlich imbricat, und dass sie nicht etwa dadurch zu Stande kommt, dass Einsenkungen der Haartaschen haarlose Theile der Haut schuppenartig gewissermaassen hervortreten lassen, lehrt der erste beste Querschnitt. Die Haare sind äusserst sparsam und sind nicht die Ursache der untiefen Einsenkungen der Lederhaut und Epidermis, wodurch die schuppenartigen Erhebungen zu Stande kommen.

Die am Biberschwanz deutlich beobachtete Unabhängigkeit der Schuppenbildung von der Einpflanzung der Haare öffnet auch wohl das Verständnis für die Täfelung oder Ringelung des Schwanzes und für die wirtelförmige Stellung der Haare ebendort bei *Ratten* und *Mäusen*. Bekanntlich liegen hier die Verhältnisse folgendermaassen: Bei Ratten und Mäusen hat der Schwanz eine, bei verschiedenen Arten verschieden grosse Anzahl Schuppenringe, deren jeder aus einer grossen Zahl einigermaassen viereckiger Schüppchen mit abgerundetem Vorderrande besteht. Unter dem Hinterrande treten feine Haare hervor, die demgemäss eine wirtelförmige Stellung einnehmen müssen. Bezugnehmend auf das, was obige Beispiele uns über das Verhältnis der Haare zu den Schuppen gelehrt haben, bei denen deutlich die Schuppen das Bedingende waren und die Stellung der Haare regelten, dürfen wir annehmen, dass dies auch für den Schwanz der Ratten und Mäuse gilt. Wir meinen also, dass nicht eine wirtelförmige Anordnung der Haare das Primäre ist, der die Schuppenbildung folgte, indem zwischen den ringförmig behaarten Hautstellen sich Schuppenringe bildeten, sondern, dass vielmehr die Schuppen die Anordnung der Haare bedingten. Ich möchte in diesen kleinen „Schüppchen" wirkliche Hornschuppen erblicken, die so sehr abgeflachten Lederhautpapillen aufsitzen, dass dieselbe kaum noch über das Niveau

der Haut hervorragen; hauptsächlich nur dadurch, dass sie nach hinten sich stärker abheben gegenüber den sich einsenkenden Haartaschen. In erster Linie haben aber unsere Schüppchen ihre Abgrenzung gegenüber der Umgebung daran zu danken, dass sie dunkel pigmentirt sind und sich hierdurch von der umgebenden, pigmentlosen Haut abheben. Auf diesen Punkt haben wir bereits beim Schwanze des Bibers, und der Myrmecophaga-Arten Nachdruck gelegt. Gerade an die Verhältnisse, die wir bei den Myrmecophagidae kennen lernten, schliesst sich ungezwungen die Beschuppung des Schwanzes der Muridae an. Auch bezüglich der histologischen Data. Wegen der Zugänglichkeit des Objectes möchte ich hierbei nicht länger verweilen. Abbildungen werden aus gleichem Grunde ebenfalls überflüssig sein.

Wir waren oben zu dem Schlusse gekommen, dass die „Schuppen" der Manidae von den Schuppen der Reptilien abzuleitende Bildungen seien. Aus unserer Darstellung wird deutlich hervorgegangen sein, dass wir die beiden Organe nicht als vollständig homolog ansehen. Auf die erhebliche Differenz der Hornschuppen der Reptilien und der Manidae wurde ja bereits ausdrücklich hingewiesen. Wohl aber meinen wir, dass beide gemeinschaftlichem Boden entstammen, und dass weiterhin sich die Schuppen der Manidae in specifischer Weise fortgebildet haben.

Zur Unterstützung dieser Ansicht wurde eine Anzahl Säugethiere herangezogen: Anomalurus, Myrmecophaga jubata und tamandua, Didelphys, Mus musculus und decumanus sowie Castor, bei denen, meiner Meinung nach, sich Reste einer Beschuppung erhalten, respective bei Anomalurus, in eigener Weise weiter entwickelt haben.

Ich freue mich constatiren zu können, dass C. Kerbert [1]) einem ähnlichen Gedanken nicht abgeneigt gewesen zu sein scheint; wenn er ihn auch nicht weiter entwickelte. Am Schlusse seiner Abhandlung über die Haut der Reptilien finden wir Folgendes: „Dass es auch unter den Säugethieren Individuen giebt (Dasypus, am Schwanze von Castor) mit schuppenartigen Hautbedeckungen, kann uns um so weniger wundernehmen, nachdem durch die Untersuchungen von Reissner und Goette nachgewiesen worden ist, dass auch die erste Anlage des Haares eine wirkliche Papille darstellt. Es ist nun anzunehmen, dass diese Papillen nicht nur beim Menschen, sondern bei allen übri-

---

1) C. Kerbert: Arch. f. mikr. Anat. XIII, pag. 54 des Sonderabdruckes.

gen Säugethieren die ersten Anlagen der späteren Haare bilden. Während diese Papillen aber bei den meisten Säugethieren durch die wuchernde Schleimschicht in die Tiefe der Cutis gedrängt werden, um hier die Haare zu bilden, so bilden sie sich dagegen am Schwanze von Castor und bei Dasypus zu schuppenartigen Gebilden aus; auf dieselbe Weise wie wir das bei den Reptilienschuppen kennen gelernt haben."

Durch die Betrachtung der Schuppen der Manidae und was sich daran anschloss, sind wir zu dem Resultate gekommen, dass sich bei Säugethieren noch Reste einer Hautbedeckung finden, die wir in voller Entwicklung bei Reptilien, als für diese Thiere characteristisch, antreffen. Diese Schuppenbildung hat sich meist nur noch am Schwanze erhalten; in der Regel nur bei solchen Säugern, deren Schwanz eine Beschränkung in der Behaarung aufweist. Bei Myrmecophaga jubata auch neben buschiger Behaarung des Schwanzes. In einzelnem Falle (Anomalurus) können diese Schuppenrudimente eine besondere Entwickelung localer Art erlangen. Dass diese Beschuppung früher aber den ganzen Körper, wenigstens die dorsalen Theile desselben bedecken konnte, lehren die Manidae. Vermuthlich wird auch der Hautpanzer der Gürtelthiere auf diesem Wege abzuleiten sein, vielleicht auch der Hautpanzer mancher Cetaceen. Das wenig bekannte Vorkommen des letzteren wurde zuerst durch BURMEISTER [1]) von Phocaena spinipinnis beschrieben und abgebildet; jedoch *Kükenthal* [2]), der eine weitere Verbreitung bei Zahnwalen anzeigte, war der erste, der auf die Bedeutung als Hautpanzer hinwies. Abgesehen von den Cetaceen, deren fragliche Gebilde histologisch noch durchaus unbekannt sind, ist bei den Schuppen- und Gürtelthieren die Schuppenbildung ihre eigenen Wege gegangen durch Specialisirung einer ursprünglich einfacheren Anlage.

Mit Haaren hatte aber diese einfachere Anlage nichts zu schaffen. Wenn daher PAGENSTECHER [3]) von Manis sagt: „Diese Schuppen werden durch platte und runde Stacheln mit den Haaren in Verbindung gebracht;" so ist das nicht nur an und für sich, sondern auch genetisch durchaus un-

1) H. BURMEISTER: Anales del Museo publico de Buenos Aires. I, 1864—1869. pag. 382.

2) W. KÜKENTHAL: Anatom. Anzeiger. 1890, n°. 8, pag. 237. Zu diesem Artikel sei angemerkt, dass Phocaena communis wohl stets Horntuberkel am Vorderrande der Rückenfinne hat. Bei allen Exemplaren, bei denen ich darauf achtete, fand ich sie. Histologische Untersuchung eines Exemplares ergab mir aber keine Betheiligung der Lederhaut, welche nöthig ist, will man von „Schuppen" sprechen.

3) PAGENSTECHER: Allgem. Zoologie IV. pag. 840.

richtig. Die auf nichts beruhende Behauptung W. K. Parker's [1]): „of course, the scaly covering is merely mimetic of the Lizard's scales, and is in reality made up of cemented hairs," braucht wohl kaum, trotz der Sicherheit mit der sie verkündet wird, ernsthaft widerlegt zu werden. Der erste beste Anfänger kann sich sofort von ihrer Unrichtigkeit überzeugen. Damit fällt auch der philosophische Theil der Parker'schen Behauptung, dass die Schuppen „merely mimetic of the Lizard's scales" seien; denn offenbar stützt sich dieselbe auf die morphologisch unrichtige Ansicht vom Bau der Manis-Schuppen. Dieselben sind meiner Ansicht nach mehr als nur Nachahmungen.

b. Haare, Haut- und Anal-Drüsen.

(Tafel I. Fig. 2. Tafel II. Fig. 20, 21, 22. Tafel III. Fig. 23. Tafel IV. Fig. 31, 32, 33. Tafel. VII. Fig. 55.)

Über dem Schuppenkleide der Manidae, das Anlass gab zu einer weitläufigen Besprechung, darf die übrige Hautdecke nicht vergessen werden. Zunächst sei bezüglich der Haare hervorgehoben, dass diese bei den verschiedenen Arten sehr verschiedener Entwickelung sich erfreuen. Jentink [2]) hat nachgewiesen, dass zunächst ein auffälliger Unterschied besteht bezüglich des Vorkommens von Haaren unterhalb jeder Schuppe. Während dieselben bei den asiatischen Arten: Manis javanica, aurita, crassicaudata sich finden, fehlen sie den afrikanischen: Manis gigantea, temminckii, longicaudata und tricuspis, d. h. im erwachsenen Zustande; denn nach Thompson [3]) hat Manis longicaudata und nach Jentink [4]) M. gigantea in der Jugend steife Haare unter den Schuppen.

Auch bei den asiatischen Arten scheint wohl einiger Unterschied bezüglich dieses Punktes bei jungen und alten Thieren zu bestehen. In meinem Artikel [5]) über die auf meiner Reise gesammelten Säugethiere berichtete ich bereits, dass die Sumatranen bei *Manis javanica* drei Abarten unterscheiden: Tenggiling bras, was kleines Schuppenthier bedeutet, Tenggiling andjing oder Hunde-Schuppenthier, ausgezeichnet durch den Besitz von Haaren, die bei sehr alten

---

1) W. K Parker: Proc. Roy. Soc. London 1884, vol. XXXVII pag. 85.
2) Jentink: Notes from the Leyden Museum. vol. IV. 1882.
3) Thompson: Proc. Zool. Soc. of London. 1834. pag. 29.
4) Jentink: l. c.
5) Diese „Zoologischen Ergebnisse" Th. I. pag. 113.

Exemplaren wohl abgerieben sein können. Alsdann spricht der Sumatrane von Tenggiling ikan oder Fisch-Schuppenthier, das nur Schuppen haben soll. Deutlich sind dies nur verschiedene Altersstadien.

Dass aber auch noch das erwachsene Thier Haare unter den Schuppen besitzt, sowie die Art der Einpflanzung derselben, zeigt Fig. 2, in der einige, noch in der Haut steckende Schuppen mit den zugehörigen Haaren abgebildet sind. Eine bis vier Borsten sitzen am Aussenrande der Unterfläche jeder Schuppenwurzel oder richtiger in der unmittelbar daran stossenden Haut. Im Bau stimmen diese Haare überein mit den Haaren, die sich auf der Unterfläche des Körpers, auf den schuppenlosen Theilen der Extremitäten, im Gesicht und an dem Lidrande finden. Es sind borstenartige, marklose Haare mit einer Cuticula von einfachem Bau und mit einer verhältnissmässig starken Papille. Von gleichem Bau sind die weissen Haare, die bei *Manis tricuspis* die schuppenlosen Theile des Körpers verhältnissmässig dicht bedecken.

Auffallend ist die späte Entwickelung der Haare.

Bei einem Foetus der letztgenannten Art von bereits 30 cm. Länge war noch keine Spur von Haaren zu entdecken. Schnitte lehrten, dass selbst ihre Anlage noch eine sehr rückständige war, insofern diese nur erst einen tief in die Lederhaut eindringenden Epithelzapfen darstellte.

Talgdrüsen waren an den Follikeln der Haare ebensowenig zu entdecken wie an den Lidern. Nur an zwei Stellen fanden sich acinöse Drüsen. Einmal in der Analgegend, in Gestalt grosser Analsäcke sowie grosser, isolirter, circumanaler Drüsen; beide somit unter den weiteren Begriff „Analdrüsen" fallend. Zweitens an den Haaren an der Schnauzenspitze, die sich gegenüber den übrigen Haaren der Gesichtshaut auszeichnen durch etwas belangreichere Grösse.

Diese letzteren Haare dürften Anspruch erheben auf den Namen Tasthaare; denn wenn auch der Mehrzahl ein perifolliculärer Blutsinus abgeht, wie er echten Tasthaaren sonst eigen ist, und auch andere Auszeichnungen den übrigen Haaren gegenüber fehlen, so finden sich doch andererseits hier auch echte schwellkörperhaltige Haare. In bekannter Weise besteht der Haarbalg derselben aus einer äusseren und inneren Lage, zwischen denen ein spongiöser, mit Blut angefüllter Sinus liegt, der dadurch zu Stande kommt, dass die beiden genannten Balglagen am Boden und am Halse der Haartasche und ausserdem durch zahlreiche Bälkchen mit einander verbunden sind. Die äussere Balgscheide ist ausserordentlich dick. Wie gesagt fehlt anderen, benachbarten Haaren

der Blutsinus. Dies sind somit gewöhnliche, schwellkörperlose Haare; doch auch diese sind theilweise gegenüber den übrigen Körperhaaren ausgezeichnet durch kugelige Talgdrüsen, die in den Hals ihres Balges ausmünden.

Dass jedoch den Follikeln auch der übrigen Haare bei Manis die Fähigkeit innewohnen kann, acinöse Drüsen hervorzubringen, werden später die Haaren der Analgegend lehren. Die Hauptmasse der Haare besitzt sie aber nicht.

Hierbei erhebt sich die Frage „besitzt sie nicht mehr" oder „besitzt sie noch nicht"? Diese Frage hängt wohl mit der zweiten zusammen: Wie das ganze Haarkleid der Manidae, das auch im besten Falle doch nur ein dürftiges ist, aufzufassen sei.

Wenn man die Thatsache im Auge behält, dass bei den afrikanischen Arten die Haare unter den Schuppen, in der Jugend vorhanden, beim erwachsenen Thier verschwinden, so wird es wahrscheinlich, dass das Haarkleid eine Rückbildung erlitt, die sich bei der grossen Masse der Haare zunächst darin äusserte, dass die Talgdrüsen nicht mehr zur Entwickelung kamen. Nur in der Analgegend blieben sie erhalten, ja entwickelten sich in specialisirter Weise weiter. Desgleichen erhielten sie sich an den grösseren Haaren der Schnauzenspitze, die ich für Reste stärker entwickelter Tasthaare halten muss. Dass die Drüsen an letzterer Stelle sich länger erhalten konnten, würde sich anschliessen an die früher von mir [1]) entwickelte Ansicht, dass Tasthaare die Haare sind, die erst zuletzt ein Rückbildung erfahren.

Weitere Beweise für eine Rückbildung des Haarkleides wüsste ich nicht anzuführen. Denn die niedrige Stufe der Bildung des Haares möchte ich nicht anrufen, bei dem gänzlichen Dunkel, das herrscht bezüglich der Form und des Baues der Haare bei ihrem ersten phylogenetischen Auftreten. Auch weiss ich aus der ontogenetischen Thatsache, dass das Haarkleid embryonal erst sehr spät erscheint, nichts zu machen. Obwohl diese Erscheinung recht auffällig ist, lässt sie sich doch in sehr verschiedenem Sinne verwerthen. Wir neigen somit zu dem Schlusse, dass das Haarkleid der Manidae, das wohl stets eine dürftige Entwickelung hatte, noch dazu eine spätere Rückbildung erlitt, die sich recht auffällig äussert in einem Schwunde der appendiculären acinösen Drüsen desselben. Somit wären, soweit mir bekannt, die Manidae die

1) Max Weber: Studien über Säugethiere. Jena 1886. pag. 14.

einzigen Landsäugethiere, denen tubulöse Hautdrüsen vollständig fehlen und bei denen acinöse nur ein sehr beschränktes Vorkommen haben. Denn bei allen Thieren, von denen früher behauptet wurde, dass acinöse und tubulöse Drüsen ihnen abgingen z. B.: Dasypus, Orycteropus und Bradypus findet sich thatsächlich entweder die eine oder die andere Sorte in verschiedener Entwickelung.

Wie bereits angedeutet, ist die Gegend des Anus ausgezeichnet durch starke Ausbildung acinöser Drüsen. Zunächst hat Rapp [1]) von dort und zwar von *Manis tricuspis*, Analsäcke mit folgenden Worten beschrieben „Bei Manis tridentata liegt an jeder Seite am Ende des Mastdarms ein Drüsenbeutel von der Grösse einer Bohne; er öffnet sich durch eine enge Mündung an der Seite des Afters. Die innere Oberfläche dieses Beutels ist mit einem dicken Epithelium versehen und man erkennt zahlreiche Drüsenkörner, welche eine dicke gelbe Materie durch eine kleine Oeffnung in die allgemeine Höhle des Drüsenbeutels schicken. Er ist mit einer Muskelhaut versehen, durch welche er zusammen gedrückt werden kann."

Dieser Beschreibung kann ich mich anschliessen; doch wird es nöthig sein derselben Einiges beizufügen, namentlich über die eigentliche Natur der „Drüsenkörner." Die Lagebeziehungen der Analsäcke sind aus Fig. 31 und 33 (Taf. IV) zu ersehen. Bei einem männlichen Exemplar umgreifen dieselben den Enddarm, kurz oberhalb seiner Ausmündung, in Gestalt zweier, einigermaassen bohnenförmigen Säcke, die mit stumpfem Ende an der Peniswurzel beginnen und auf gleiche Weise an der entgegengesetzten Seite des Enddarmes endigen. Der lockere Überzug jedoch aus Muskelfasern, dessen Dicke aus Fig. 20 ersichtlich ist, und der nur an der, dem Darmkanale innig angelagerten Fläche des Drüsensackes fehlt, bietet ausserdem noch andere Beziehungen dar. Er entwickelt sich wenigstens theilweise aus der Ringmuskulatur der Pars membranacea urethrae und umkreist den Enddarm; es ist somit eigentlich der Sphincter ani externus, in den die Drüsensäcke eingestülpt sind. Der wichtigste Bestandtheil der Wand jedes Analsackes ist die Drüsenmasse. Diese setzt sich aus meist unregelmässig-viereckigen Drüsenhaufen zusammen, die durch Bindegewebe von einander geschieden sind und vermittelst einer feinen Öffnung mit der gemeinschafttlichen Höhle des Analsackes communiciren. Jeder

---

1) W. Rapp: Anatom. Untersuchungen über Edentaten. 2e Aufl. 1852. pag. 86.

Drüsenhaufen (vergl. Fig. 23) besteht aus zahlreichen Acini, meist von länglicher Form, die entweder direct in einen central gelegenen Drüsengang ausmünden oder erst unregelmässig in Gängen, die schliesslich gleichfalls wieder in den central gelegenen Hauptdrüsengang ihren zähen, gelblichen Inhalt ergiessen. Somit liegen hier echte acinöse, sogenannte Talgdrüsen vor. Dem entspricht die Art der Secretbildung sowie auch der feinere Bau der Drüsenacini. Diesbezüglich sei nur noch auf einen Punkt hingewiesen, den unsere Fig. 23 gleichfalls zur Anschauung bringt. Man überzeugt sich nämlich leicht, dass über der Fläche der Drüsenacini, die der gemeinschaftlichen Höhle des Analsackes zugekehrt ist, eine mehrschichtige Epithellage wegzieht, die sich in die bereits genannten feinen Ausmündungen der jedesmaligen Drüsenhaufen begiebt. Diese Epithellage stellt somit die eigentliche Innenwand des Analsackes dar. Es bedarf keiner langen Ueberlegung, um zur Einsicht zu gelangen, dass wir es hier mit einer Einstülpung der Haut zu thun haben, die Anlass gab zur Bildung der Analsäcke. Auf dieser Hauteinstülpung, deren mehrlagige Epidermis demnach noch deutlich als sebstständiges Gebilde erkennbar ist, sitzen nun die Drüsenhaufen, die von aussen umhüllt werden vom Sphincter ani externus und unter dem Drucke desselben leicht ihr Secret abgeben werden in die Höhle des Analsackes, der seinerseits wieder unter gleichem Drucke sich leicht nach aussen entleeren wird. Die Öffnung durch welche dies geschieht ist sehr fein und liegt verborgen zu jeder Seite des Afters. Ihr Verborgenheit wird grösser durch weitere Eigenthümlichkeiten des Afters, die ich bei Rapp nicht erwähnt finde und doch geben diese erst den Schlüssel zum Verständnis der Analsäcke. Da dieselben aus zahlreichen, sehr grossen Talgdrüsen aufgebaut sind, Haare aber, auch Haarrudimente in denselben durchaus fehlen, da weiter auch der eigentlichen Haut, mit Ausnahme einiger Haare an der Schnauze, Talgdrüsen abgehen, so nähmen die Analsäcke in der That eine sehr eigenthümliche gewebliche Stellung ein, wenn sich nicht irgend eine Vorbereitung zu denselben vorfände. Diese fehlt denn auch nicht.

Der Anus wird bei beiden Geschlechtern, jedoch beim Weibchen in geringerem Grade, (Fig. 31, 32 und 33) umgeben durch eine excessiv dicke, ringförmige Anschwellung der Haut, auf der vereinzelte Haare stehen. Letztere weichen nicht ab von den übrigen Haaren des Körpers; wohl aber mündet, im Gegensatz zu diesen, mit jedem

Haare, das der Analöffnung zugekehrt ist, eine riesige Talgdrüse aus, wie eine solche in Fig. 22 in natürlicher Grösse, in Fig. 21 schwach vergrössert, dargestellt ist. Die Drüse ist von solcher Grösse, dass neben ihr der Haarfollikel, trotz der gewöhnlichen Grösse des Haares, das er birgt, nur als kleines Anhängsel erscheint. In mehreren Abtheilungen zerlegt, jede mit eigener centraler Höhle, in welcher die Drüsenacini ausmünden, hat die ganze Drüsenmasse eine weite Ausmündung, durch welche die verschiedenen Abtheilungen ihr Secret nach aussen befördern.

Obwohl nun in dieser Gegend die Haare nur vereinzelt stehen, bilden trotzdem die einzelnen Drüsen, die je einem Haare angehören durch ihre aussergewöhnliche Grösse zusammen eine solche Drüsenmasse, dass sie die ringförmige Anschwellung um den Anus hervorruft. Während nun die Haare, die unmittelbar am Aussenrande dieser Anschwellung stehen, wieder keine Spur von Talgdrüsen haben, sind umgekehrt die Analsäcke als Einstülpungen der circumanalen Haut aufzufassen, in der die einzelnen Drüsen gleichfalls hoch zur Entwickelung gelangten, jedoch ohne Haare. Das Fehlen der Haare, die insofern fördernd auf das Austreten des zähen Secretes einwirken, als sie die Ausmündung der Drüsen offenhalten, wird in den Analsäcken reichlich ersetzt durch die dicke Muskelwand.

Das locale Auftreten dieser aussergewöhnlichen Drüsen-Anhäufungen bei beiden Geschlechtern fällt doppelt auf, bei der übrigen Armuth der Haut an Drüsen, selbst in den Lidern, wo doch sogar bei den Cetaceen Drüsen nicht fehlen. Bemerkenswerth ist der Unterschied im zeitlichen Auftreten der circumanalen Drüsen und der Drüsenacini der Analsäcke. Ein Embryo von *Manis tricuspis* von 30 cm. Länge, hat dieselbe Anschwellung um den Anus, womöglich noch ausgesprochener als beim erwachsenen Thier (vergl. Fig. 55. Taf. VII). Doch lehren Schnitte, dass die circumanalen Drüsen noch vollständig fehlen, auch die zugehörigen Haare mit ihren Follikeln sind nur erst solide Epithelzapfen. Die Wand der Analsäcke aber zeigt sehr schön traubenförmig verzweigte, acinöse Drüsen mit ausserordentlich weiten Ausführungsgängen. Durch diese ergiesst sich eine, im Alcoholpraeparat gelbe, dicke Masse in solcher Menge, dass die dünnwandigen Analsäcke ganz angefüllt und Ursache sind der Anschwellung, die den Anus umgiebt. Somit sind die Analsäcke bereits im embryonalen Leben in voller Function.

c) Nagelbildung und Nagelphalanx.

(Taf. VII. Fig. 51, 52. Tafel IX. Fig. 72, 73, 74, 75, 76).

Mit Recht hält man die Form des Nagelgliedes und damit auch die der Hornbekleidung desselben — da beide in physiologischen Connexe stehen — für so wichtig, dass man ganze Säugethierordnungen danach genannt hat (Ungulata, Unguiculata). In schreiendem Gegensatze hierzu hat die Morphologie dieser Hornbekleidungen nur erst wenig Bearbeitung gefunden. Ausser den wichtigen Arbeiten von Boas [1]) Gegenbaur [2]) und einzelnen anderen, ist auf diesem Gebiete kaum Nennenswerthes geleistet. Ueber die Nagelbildung einzelner Säugethiergruppen liegen noch gar keine Mittheilungen vor. Zu diesen gehört auch Manis, trotzdem hier besondere Verhältnisse zu erwarten sind.

Bekanntlich ist die Nagelphalanx bei den Manis-Arten tief gespalten. Es lässt sich erwarten, dass die Hornbekleidung derselben hierdurch beeinflusst wird. In welcher Weise sei dargethan an der Hand der Entwickelung der Nagelphalanx. In Fig. 51 und 52 (Taf. VII) ist Fuss und Hand eines Embryo von *Manis tricuspis* von 7,6 cm. Länge abgebildet, an denen sofort die Verbreiterung und Einkerbung des distalen Endes der Zehen und Finger auffallen wird, namentlich am dritten Finger, der bereits jetzt durch seine Grösse sich auszeichnet. Die eingezeichneten Skelettheile, die noch ausschliesslich knorpelig sind, lassen ferner erkennen, dass die Nagelphalanx, mit Ausnahme des stummelförmigen Daumens und der ersten Zehe, entsprechend verbreitert sind und — abgesehen von der distalen Einkerbung — an die Nagelphalanx mancher Ungulaten z. B. Rhinoceros, erinneren.

Bei einem etwas älteren Embryo von derselben Species hat nun die Verbreiterung des Finger- und Zehen-Endes kaum zugenommen, wohl aber die Einkerbung, die tiefer geworden ist. Auch tritt hier die erste Differenzirung der epidermoidalen Bekleidung von Finger- und Zehen-Ende deutlich zu Tage. Erleichtert wird die Untersuchung an einer Hand, die gründlich im Boraxkarmin durchgefärbt ist. Während an einer solcher die ganze Epidermis einen gleichmässig rothen Ton annimmt, sind die verhornten Theile nur schwach gefärbt, in verschiedenem Grade, entsprechend dem bereits eingetretenen Grade der Verhornung. Nach solchem Praeparate wurde mit der Camera Fig. 72. Taf. IX

1) Boas: Morpholog. Jahrbuch: Bd. IX.
2) Gegenbaur: Morpholog. Jahrbuch: Bd. X.

angefertigt, welche drei Finger, von der Ventralfläche gesehen, darstellt. Auf der Dorsalfläche des ersten bis vierten Fingers, entsprechend der Ausdehnung der Endphalanx, bemerkt man einen länglichen, schwächer gefärbten Fleck, welcher der zukünftigen Kralle entspricht und mit deutlicher Grenze sich absetzt von der seitlich und ventral gelegenen, unverhornten Epidermis. Diese dorsale Krallenanlage wird jederseits an dem eingekerbten, terminalen Ende des Fingers überragt durch eine ventral sich umbiegende Gewebs-Masse (*a a.* Fig. 72), die in noch geringerem Grade gefärbt erscheint. Aus dieser entwickeln sich zweifelsohne die Kissen, welche bei älteren Embryonen jederseits am distalen Ende der Kralle noch deutlicher als Bildungen eigener Art hervortreten (Fig. 73 und 74). In solchen älteren Embryonen hat das Finger- und Zehen-Ende nicht nur seine Verbreiterung ganz verloren, es ist vielmehr spitz geworden. Die Einkerbung der anfänglich breiten Nagelphalanx dagegen hat sich fortentwickelt zu einer Spalte, die tief einschneidet in die Nagelphalanx und diese in zwei Spitzen zerlegt. Seitlich und dorsal ist sie umhüllt von einer Kralle, deren Ende seitlich von den eigenthümlichen Kissen überragt wird, die eine letzte Erinnerung an die Zehenverbreiterung sind und in das Sohlenhorn übergehen. Abgesehen von diesen Kissen hätte somit die Kralle nichts Besonderes aufzuweisen. Es ist eine dorsal gelegene Nagelplatte da, an die sich ventral das Sohlenhorn anschliesst, in der Nomenklatur von Boas. Betrachtet man aber die erwachsene Kralle von der ventralen Fläche, so findet man das Krallenende aus gleichartiger Nagelsubstanz zusammengesetzt, sieht ferner Nagelsubstanz als vorspringende Leiste von dem Krallenende proximalwärts sich erstrecken, um weiterhin spitz zu enden (Fig. 75 von Manis longicaudata). Diese Leiste von echter Nagelsubstanz hat jederseits eine seichte Grube neben sich, die sich bis zum Krallenrande erstreckt und mit loserer Hornsubstanz (Sohlenhorn) angefüllt ist.

Als Regel dürfen wir annehmen, dass bei Säugethieren Nagelsubstanz nur dorsal, niemals terminal oder ventral zur Nagelphalanx sich findet. Wenn nun bei Manis auch ventral Nagelsubstanz zu Tage tritt, so ist das nur scheinbar eine Ausnahme von der Regel. Das beschriebene Verhalten hat seinen Grund in der Spaltung der Nagelphalanx. Bereits bei Embryonen von 17 cm. noch deutlicher bei solchen von 30 cm. Länge zeigt sich eine median gelegene, hellere Linie (n. Fig. 73). Dies ist eine Leiste von Nagelsubstanz, die sich zwischen den beiden Enden

der Nagelphalanx, von der dorsalen Krallenplatte aus entwickelt und, grösser werdend, ventralwärts auswächst. Hierdurch wird das, anfänglich eine homogene Fläche bildende Sohlenhorn in zwei seitliche, grubige Felder zerlegt.

Genau das gleiche Verhalten ist mir nur noch von *Perameles* bekannt, bei welchem Beutler die Nagelphalanx gleichfalls tief gespalten ist. Ich untersuchte *P. Gunni* und fand eine dicke Leiste von echter Nagelsubstanz von der dorsalen Krallenplatte her in ventraler Richtung sich entwickeln, wie es Fig. 76 angiebt. Da ohne Spaltung der Nagelphalanx die ventral sich erstreckende Leiste von Nagelsubstanz nicht zur Entwickelung kommen kann, sollte man meinen, dass überall dort, wo die Nagelphalanx gespalten ist die gleiche Bildung auftreten werde. Die Sache liegt aber nicht so einfach. Von den wenigen Säugethieren, die ausserdem noch eine Spaltung der Nagelphalaux aufweisen, konnte ich nur *Talpa europaea* untersuchen. Auch hier erstreckt sich Nagelsubstanz zwischen die Fortsetzungen des gespaltenen Endes der Nagelphalanx, jedoch in ganz anderer Weise als bei Manis und Perameles.

Unter obwaltenden Umständen ist est schwer Stellung zu nehmen zu der Frage, ob wir es bei Manis und Perameles einfach mit einer Convergenz-Erscheinung, mit homomorphen Bildungen zu thun haben, oder aber mit solchen, die eine, wenn auch entfernte, generelle Beziehung andeuten.

Zweifelsohne wird durch diese reichlichere Entwickelung von eigentlicher Nagelsubstanz, wodurch die Krallenspitze erheblich verstärkt wird, die Kralle geeigneter zum Graben gemacht. Doch finde ich bei *Dasypus* z. B. keine Spur einer ventral vorspringenden Leiste von Nagelsubstanz an den grossen Scharrkrallen, ebensowenig bei *Myrmecophaga* [1]). Um nochmals auf die zwei Kissen zurück zu kommen, die terminal am embryonalen Finger-Ende auftreten, und an der ventralen Fläche in das zukünftige Sohlenhorn sich fortsetzen, sei darauf hingewiesen, dass Derartiges auch bei anderen unguiculaten Säugern sich findet; in ganz ähnlicher Weise bei Dasypus, als ventrales Polster

---

1) P. Gervais: S. les formes cérébrales propres aux Edentés. Nouv. arch. du Muséum. V. pag. 25. behauptet, dass auch bei den Bradypodidae, sowie bei Myrmecophaga die Nagelphalanx eine „fissure" besitze. Ich finde bei diesen Thieren nur eine Furchung der Nagelphalanx, keine Spaltung wie bei Manis, was ganz andere Folgen hat für die Nagelbekleidung.

bei Choloepus. Auch Ungulaten z. B. Pferd und Rind haben während des foetalen Lebens ein solches terminales resp. ventrales Polster.

Pouchet [1]) beschrieb und bildete dasselbe von Myrmecophaga ab und wies bereits auf die vergängliche Natur desselben hin. Nirgends finde ich aber eine solche excessive Verbreiterung der knorpeligen Endphalange, wie ich sie von Manis anzeigte, die um so auffälliger ist, als sie alsbald, schon während des embryonalen Lebens, in den zweispitzigen Zustand der Endphalange übergeht. Es ist ein Umänderung, wie sie ähnlich in der Reihe der Gürtelthiere historisch durchlaufen wurde, deren Vorfahren breite Endphalangen hatten, während letztere bei den gegenwärtigen Arten spitz sind, theilweise selbst mit Neigung zur Spaltung.

d. Milchdrüse und deren Entwickelung.

(Tafel IV. Fig. 29 und 30.)

Dieses Organ beansprucht namentlich wegen der Zitzen unsere Beachtung. Durch die Untersuchungen von Gegenbaur [2]) und Klaatsch [3]) ist zwar die Frage nach der morphologischen Bedeutung der Zitzen der Säugethiere als eine in Hauptzügen erledigte zu betrachten. Auch verdanken wir den geistreichen Betrachtungen Gegenbaur's bereits erhebliche Einsicht in die phylogenetischen Beziehungen der Zitzen. Was hier noch fehlt ist in erster Linie ein reicherer Bestand an Thatsachen. Über die Natur der Zitzen zahlreicher seltener Säugethiere herrscht noch vollständiges Dunkel, obwohl Klaatsch bereits eine grosse Summe von Thatsachen sammelte und glücklich vereinigte.

So ist der Bau der Zitzen bei Manis noch völlig unbekannt. Alles was mir in der Literatur über die Milchdrüse begegnete, ist die kurze Angabe, dass dieselbe bruständig sei, wobei dann schon gleich die bemerkenswerthe Thatsache unerwähnt bleibt, dass die Lagerung der beiden Zitzen so lateral ist, dass sie achselständig genannt werden dürfen.

Bei beiden Geschlechtern, auch bei Embryonen, und hier fast noch auffälliger als beim erwachsenen Thier, liegen sie so weit seitlich, dass sie in den Bereich der Achsel fallen. Die Milchdrüse finde ich bei

---

1) Pouchet: Mémoires s. le grand fourmilier. 1874. pag. 208.

2) Gegenbaur: Morpholog. Jahrbuch I. 1876. pag. 266 und: Zur Kenntniss der Mammarorgane d. Monotremen. Leipzig 1886.

3) Klaatsch: Morpholog. Jahrbuch IX. 1884. pag. 253.

einem Individuum, das erst in der ersten Hälfte der Schwangerschaft ist, als ein Paar rundlicher Organe, die sich in der Medianlinie fast berühren und lateral ihre erheblichste Dicke haben. Der längste horizontale Durchmesser der Drüsenmasse beträgt 5,5 cm.

Stets, auch noch bei genanntem schwangeren Individuum, ist die Zitze, wie sie beim erwachsenen Thier zunächst in 's Auge fällt eigentlich eine falsche Zitze, da es thatsächlich eine zitzenförmige Erhebung ist, die scheidenartig die eigentliche konische Zitze vollständig umgiebt. Mit anderen Worten liegt hier somit eine „eingezogene" Zitze vor; die Zitzenpapille erhebt sich, — in der Gegenbaur'schen Terminologie — am Grunde der Mammartasche. Ihr Zustandekommen erklärt sich leicht aus ihrer Entwickelung. Diese erkannte ich an einem günstigen Stadium eines Embryo von 30 cm. Länge von *Manis tricuspis*. Bezüglich der Terminologie schliesse ich mich in der nachfolgenden Beschreibung Gegenbaur und Klaatsch an.

Bei genanntem Embryo fand sich jederseits in der Nähe der Achsel eine kaum merkliche Erhebung der Haut, in deren Centrum eine schlitzförmige, zur Längsachse des Thieres quergestellte Öffnung liegt.

Weiteres lässt sich nur aus Schnitten entnehmen. Der instructievste derselben ist in Fig. 30 abgebildet. Man erkennt eine sehr tiefe, schräg von vorn nach hinten eindringende, im Querschnitt runde Mammartasche, die, obwohl hier und da angefüllt mit abgestossenen Läppchen von der Oberfläche des Stratum corneum, einen offenen Kanal, somit eine Mammartasche von besonderer Deutlichkeit, bildet. Ihr blindes Ende ist erweitert. Hier, am Boden der Mammartasche, ist das Drüsenfeld bereits zu einer niedrigen Papille erhoben. Auf dieser Zitzenpapille münden drei, vielleicht auch vier Canäle durch eine gemeinschaftliche Oeffnung aus; dies ist die Anlage der Milchdrüse, die somit ausschliesslich vom Boden der Mammartasche aussprosst. An anderen Stellen der Mammartasche findet sich keine Spur solcher Epithelsprossen, auch fehlt hier jede Anlage von Haaren oder Talgdrüsen. Solche finden sich erst *ausserhalb* der trichterförmigen Ausmündung der Mammartasche und zwar ein ziemliches Stück von dieser entfernt. Sehr deutlich umkreist eine besondere Partie des Corium, die sich durch anderes Wesen äusserst scharf abhebt von dem übrigen Corium, die Milchdrüsenanlage, somit den Boden sowie das blinde Ende der Mammartasche. Diese Reduction des Areolargewebes, — wie wir mit Klaatsch diese Partie des Corium nennen wollen —, nur

auf den unteren Theile der Mammartasche, steht damit in Verband, dass das Drüsenfeld, das in diesem Stadium bereits ein wenig sich erhoben hat, weiterhin sich noch mehr erhebt, zur Bildung der eigentlichen Zitze, an deren Aufbau auch noch der untere, vom Areolargewebe umkreiste Theil der Mammartasche Theil nimmt. Der Rest der Mammartasche umgiebt alsdann scheidenartig die fertige Zitze. So finde ich es bei allen mir vorliegenden erwachsenen Exemplaren, auch beim schwangeren Weibchen, von dem Eingangs die Rede war; diesem ist denn auch Fig. 29 Taf. IV entnommen, in welcher die Zitze um das Doppelte vergrössert dargestellt ist. Ob während der Lactationsperiode die Zitze verlängert wird durch Ausstülpung der Mammartasche, die alsdann Theil nehmen würde an dem Aufbau der Zitze, kann ich leider durch Wahrnehmung nicht feststellen, da mir ein stillendes Weibchen nicht vorliegt. Es kann aber wohl kaum ein Zweifel bestehen, dass dies der Fall sein wird. Zu Gunsten dieser Schlussfolgerung dürfte wohl angeführt werden, dass bei dem mehrgenannten schwangeren Individuum, die Zitzenspitze bereits von aussen sichtbar ist, mithin fast in gleichem Niveau liegt mit dem Rande der Zitzenscheide. Bei einem anderen nicht schwangeren, aber sehr grossen Individuum dagegen ist die Zitzenspitze nicht sichtbar, sie liegt somit tief verborgen in der Zitzenscheide (Mammartasche). Diesen Unterschied, wobei die Zitze des schwangeren Individuums bereits bedeutend erhoben ist, möchte ich zu der Annahme verwerthen, dass in der Lactationsperiode diese Erhebung noch bedeutend weiter fortgeschritten sein wird. Die auf solche Weise zu Stande gekommene spitze, lange Zitze muss ja auch von besonderem Vortheil sein für die enge, langgestreckte Mundöffnung des saugenden Jungen.

Rückblickend erkennen wir in der Zitzenbildung der Manidae somit Zustände, die sich eng anschliessen an Verhältnisse, wie sie Gegenbaur und Klaatsch von Beutelthieren und Muriden beschrieben haben. Die Umscheidung der Zitze durch die Mammartasche, die Art der Erhebung der Zitze, wobei die Mammartasche wohl sicher mit einbezogen ist, endlich die Reduction des Areolargewebes auf den untersten Theil der Mammartasche, in Sonderheit auf die directe Umgebung des Drüsenfeldes während des embryonalen Lebens, alles das schliesst sich, soweit unsere Erfahrung in diesen Punkten bis jetzt reicht, am nächsten an Didelphys und die Muriden an.

Schliesslich sei noch angemerkt, dass auf der Spitze der erwachsenen

Zitze eine Öffnung sich findet. Durch diese münden die Ausführungsgänge, wenigstens drei an der Zahl, nach aussen, indem sie die Zitze durchziehend, kurz von der Ausmündung sich vereinigen. In einem Falle beobachtete ich vier Ausführungsgänge; mein Material ist aber zu gering um entscheiden zu können, ob dies die Ausnahme ist.

2. VERDAUUNGSORGANE.

a. Fehlen des Gebisses.

Das Hauptaugenmerk der ganzen Untersuchung, deren verschiedene Resultate in diesen Blättern mitgetheilt werden, musste sich auf das Gebiss richten, in der Hoffnung wenigstens noch Spuren desselben, sei es auch nur in erster Anlage, zu entdecken.

Vergegenwärtigt man sich die schöne Entdeckung von Zähnen bei Ornithorhynchus durch Poulton und O. Thomas, das abortive Auftreten von Zähnen während des Embryonallebens bei Mystacoceti, die vorübergehende Anlage von Zähnen im Zwischenkiefer der Bovina, endlich die Angabe von Gervais [1]), dass Cyclothurus didactylus in der Jugend eine Reihe wahrer Alveolen besitze, so war die Hoffnung nicht unberechtigt etwas Ähnliches auch bei Manis zu finden.

Serienschnitte durch Köpfe von Embryonen von *Manis tricuspis* von 7,6 cm., 17 cm. und 30 cm. totaler Länge, weiter solche von Embryonen von *Manis javanica*, von denen der eine noch Kiemenspalten besass, der andere 9 cm. totale Länge hatte, lieferten ein durchaus negatives Resultat. Die untersuchten Embryonen liegen, was ihre Entwickelung anlangt, in solchen Abständen auseinander, dass eine Zahn- oder Schmelzanlage, wäre sie auch von sehr vorübergehender Art, hätte bemerkt werden müssen. Somit kann ich aus meiner Untersuchung nur den Schluss ziehen, dass bei Manis das Gebiss bereits recht lange verloren gegangen sein muss. Nicht allzu gewagt ist die Annahme, dass zu dessen vollständiger Unterdrückung die Umbildung der Kiefer dürfte mitgewirkt haben. Die Kiefer selbst sind einer Reduction anheim gefallen: die Unterkiefer sind zu äusserst schmalen Knochenstäben rückgebildet, während der Alveolarrand des Oberkiefers kaum über die Fläche des Gaumens sich erhebt. Zweifelsohne steht diese Rückbildung in wechselseitigem Zusammenhange mit der

1) Gervais: Zoologie et Paléontologie générales. Paris 1867—69. pag. 134.

Art der Nahrungsaufnahme, wobei der Zunge solch eine wichtige Rolle zufiel. Hand in Hand mit der Ausbildung der Zunge in vorbesagter Richtung musste sich der Schnauzentheil des Schädels verlängern, während die Mundöffnung sich verengerte. Letzteres kann man selbst bei der Entwickelung des Individuums noch verfolgen. Der Vorgang erinnert einigermaassen an die temporäre Verengerung der Mundöffnung, die bei Beutelthieren kurz nach der Geburt [1]) oder gegen das Ende ihrer fötalen Entwickelung [2]) eintritt und den Mund des Beuteljungen geeigneter macht die Zitze zu umfassen. Durch Verwachsung des Epithels der Lippenränder kommt diese Verengerung zu Stande. Ähnliches tritt auch bei Manis während der Fruchtlebens auf, insofern als auch hier in der Richtung von hinten nach vorn eine Verwachsung der Lippenränder eintritt, die jedoch bleibend die Mundöffnung verengert.

In der Reduction der zahntragenden Theile der Kiefer möchte ich somit den Grund dafür sehen, dass die Reduction des Gebisses eine so gründliche wurde, dass auch kein Rudiment desselben sich mehr anlegt, es blieb eben, so zu sagen, kein Plätzchen mehr für die Anlage eines Dentinkeims oder eines Schmelzorgans. Der Grund für die Reduction des Gebisses überhaupt, liegt natürlich tiefer. Hierüber sowie über die Art des hypothetischen Gebisses fehlt uns jeder Anhalt.

Nur ein Autor ist mir bekannt geworden, der Zahnrudimente entdeckt haben will. Fände sich diese Angabe nicht in einer geachteten Zeitschrift [3]), so würde ich sie mit Stillschweigen übergehen. In der That lesen wir dort wörtlich Folgendes: „Im Symphysentheil (des Unterkiefers von Manis hessi Noack) sitzt, wo die Canini liegen würden, eine nach oben zackig ausspringende, ziemlich starke Leiste, auch der vordere Rand der Symphyse zeigt eine zackige Ausbuchtung. In beiden muss man wohl das Rudiment der Zähne erkennen. Auch der Oberkiefer zeigt in der Gegend der hinteren Molaren eine Anschwellung und kleine Öffnungen, sodass auch hier die Molaren noch nicht spurlos verschwunden sind."

Solange Knochenleisten noch nicht für Zähne gelten, bedürfen diese Darlegungen wohl keiner Widerlegung.

---

1) Leche: Verhandlungen d. biolog. Vereins in Stockholm. 1890. n°. 12.
2) E. Selenka: Studien üb. Entwickelungsgeschichte. Heft 4. 1887 pag. 157.
3) Zoolog. Jahrbücher. Abtheilung f. Systematik. Bd. IV. pag. 103.

b. Zunge.

(Tafel VIII. Fig. 61.)

Bei *Myrmecophaga*, *Cyclothurus* und *Manis* ist die Zunge ein aussergewöhnlich langes, weit vorstreckbares Organ. Zurückgezogen ruht es theilweise in einer Scheide. In diese Lage wird es durch enorm ausgebildete Musculi sterno-glossi gebracht, welche vom dementsprechend verlängerten oder verbreiterten Xiphisternum entspringen und demgemäss die Brusthöhle durchziehen müssen. Damit hört denn auch im Speciellen die Übereinstimmung bei den drei genannten Gattungen auf, die rein adaptiver Art ist und der Nahrungsaufnahme entspricht, indem die zur Nahrung dienenden Insecten: namentlich, wo nicht ausschliesslich, Ameisen und Termiten, mittelst der Zunge, deren Oberfläche reichlich mit dem Secret der grossen Speicheldrüsen überdeckt wird, aufgenommen werden.

Bei den *Myrmecophagidae* ist die Zunge, welche namentlich Rapp, Owen und Pouchet näher untersuchten, drehrund. Sie besitzt nur zwei Papillae circumvallatae, während im Übrigen die Zungenoberfläche bei *Myrmecophaga jubata* fast glatt, bei *Myrmecophaga tamandua* dagegen mit verhornten Papillen bedeckt ist. Die lange Zunge von *Manis* hingegen ist flach. Bei *Manis javanica* liegen, ungefähr 10 cm. von ihrer Spitze entfernt (bei in Alcohol conservirten Exemplaren), dicht nebeneinander zwei Papillae circumvallatae. Auf diese folgt in der Medianlinie eine dritte, deren Abstand von den beiden vorigen auffallend variirt bei verschiedenen Individuen, insofern als dieselbe in einem Exemplar unmittelbar hinter den beiden ersten liegt, in einem anderen Exemplar ungefähr 1 cm. weit sich von ihnen entfernt. Im ersteren Falle ist die nach vorn offene V Form somit sehr kurz, im zweiten äusserst lang. Ich finde keinen Anhalt dafür, dass dies etwa mit Verlängerung oder Verkürzung der Zunge in Verband stehe. Wichtiger ist die Thatsache, dass somit bei Manis drei Papillae circumvallatae in der für Beutelthiere in erster Linie, weiterhin für Sciuridae, Castoridae, Pteropidae und Primates characteristischen Anordnung auftreten, während unter den Edentaten nur noch Orycteropus dies zeigt, die übrigen aber nur zwei Papillae circumvallatae besitzen [1]).

Von dem vorderen Papillen-Paar zieht eine allmählich seichter werdende Furche zur Zungenspitze, der sich nach vorn zu zwei untiefe Furchen zugesellen, wodurch das vordere Zungenende in zwei seitliche

---

1) Vergleiche namentlich: Tuckerman: Journ. of Morphology vol. IX. 1890.

und in ein mittleres Feld geschieden wird. (Tafel VIII. fig. 61). Letzteres endet mit knopfförmiger Ausbreitung, welche die eigentliche Zungenspitze darstellt, die für das blosse Auge fast glatt erscheint. Die beiden seitlichen Felder dagegen sind mit halbkugeligen Papillen überdeckt, während ihr Seitenrand deutlich gekerbt ist.

Dies gilt für das 3 bis 4 cm. lange vordere Zungenende. Dahinter ist der Zungenrand glatt, fehlen die halbkugeligen, niedrigen Papillen (P. fungiformes) und treten auf dem Zungenrücken nach hinten gerichtete, scharfe verhornte Papillae filiformes auf. Erst in der Nähe der Papillae circumvallatae erscheinen abermals vereinzelte aber grosse Papillae fungiformes, die, theilweise eingesenkt, dem Character der umwallten Papillen sich nähern. Von seitlich gelegenen Geschmacksorganen konnte ich nichts entdecken.

Bemerkenswerth ist, dass bei *Manis tricuspis* die Zunge viel einfacher gebaut ist. Leider war bei beiden, mir vorliegenden Exemplaren die Epithelbedeckung nur noch im vorderen Theil der Zunge erhalten. Daher blieb mir die Zahl und Lage der Papillae circumvallatae dunkel. Rapp [1]) giebt sie zu zweien an. Von einer Zerlegung der Zungenspitze in ein mittleres und zwei seitliche Felder, wie bei Manis javanica, ist bei Manis tricuspis keine Rede. Wie Rapp, sehe ich zerstreute Papillae fungiformes und überdies kleine fadenförmige Papillen.

Die Zunge hängt bereits bei Embryonen von nur 7, 6 cm. Gesammtlänge sehr weit zum Maule heraus, was auch bei Myrmecophaga jubata und tamandua, wenn auch in geringerem Grade, der Falle zu sein scheint, zu urtheilen nach Pouchet's [2]) Zeichnungen. Eine Unterzunge war bei Manis wohl nicht zu erwarten; sie findet sich denn auch nicht.

Die Gaumenfalten, deren Zahl bei *Manis javanica* elf beträgt, erstrecken sich auch noch auf den weichen Gaumen, der stark nach hinten verlängert ist, sodass die Epiglottis intranarial liegt [3]).

Das Zungenbein besteht bei *Manis javanica* aus einem verhältnissmässig breiten Körper, mit welchem die kurzen, dicken, nur theilweise verknöcherten Thyrohyalia verwachsen sind. Mit dem Basihyale articulirt jederseits, mit breiter Basis, ein langes, verknöchertes Ceratohyale, dem das knorpelige, spitz endigende Epihyale aufsitzt.

1) Rapp: Edentaten. 2te Auflage. 1852. pag. 60.
2) Pouchet: Mémoires sur le grand fourmilier 1874. Pl. XVII. Fig. 1 & 2.
3) Vergl. hierzu G. B. Howes: Journal of Anat. and Physiol. XXIII. pag. 264 & 578.

c. Magen.

(Tafel III. Fig. 24, 25, 26, 27, 28).

Der Tractus intestinalis bietet nebeneinander sehr primitive und äusserst specialisirte Verhältnisse dar. Letztere am Magen. Entsprechend der, wenn nicht ausschliesslich, dann doch hauptsächlich aus Ameisen und Termiten bestehenden Nahrung und im Anschluss an den absoluten Mangel an Zähnen, ist derselbe in einer, von den übrigen Säugethieren ganz abweichenden Weise eingerichtet. Seine Untersuchung dürfte daher, auch an und für sich, als Paradigma einer einseitigen Anpassung, ihren Werth haben. Er soll zuerst besprochen werden.

Vom Magen von Manis sind mir nur einzelne, wenig genügende Beschreibungen bekannt geworden. Die, wie ich nach einzelnen Citaten vermuthe, wichtigste Abhandlung von Whitefield, vom Jahre 1829 [1]) ist mir leider nicht zugänglich gewesen. Die Abbildung und Beschreibung, die Carus und Otto [2]) geben, blieb mir theilweise unverständlich. Da sie ausdrücklich hervorheben, dass sie den Magen von Manis pentadactyla abbilden, kann wohl kein Zweifel sein, dass ihnen Manis javanica, wie das Thier in der heutigen Namengebung heisst, vorlag; sie bemerken nebenbei, dass es der Magen eines jungen Thieres sei, was auch der geringen Grösse desselben zu entnehmen ist. Es könnte somit ein noch saugendes Thier gewesen sein; eine Annahme, die wenigstens theilweise erklären könnte, dass der Bau so viel einfacher ist als in unseren Exemplaren.

Nach Anerkennung, dass genannte Autoren wenigstens „memorabilem ventriculi structuram" hervorheben, sei ferner Rapp [3]) genannt, der eine bessere Beschreibung giebt, wenn auch die wenigen histologischen Data theilweise unrichtig sind. Auch die Mittheilungen von Owen [4]) lassen den wichtigsten Theil, den histologischen Bau, ganz unberührt. Dasselbe gilt von sehr oberflächlichen Mittheilungen von Flower [5]) und Anderson [6]).

---

1) On the stomach of the Manis pentadactyla of Ceylon. Edinburgh New Phil. Journal 1829. VIII.

2) Carus und Otto: Tab. anat. comparat. illustr. pars IV, tab. VIII.

3) Rapp: Edentaten. 2te Aufl. 1852. pag. 77.

4) Owen: Comparative Anatomy. III, pag. 447.

5) Flower: Medical Times. 1872. II, pag. 592.

6) Anderson: Western Yunnan Expedition, Zoology. pag. 347.

Möglich ist es, dass erhebliche Verschiedenheiten im Bau des Magens bei den einzelnen Manis-Arten bestehen, desshalb sei ausdrücklich hervorgehoben, dass meine Beschreibung sich nur auf *Manis javanica* bezieht.

Was die Form des Magens anlangt, so sei auf die Fig. 24 verwiesen, die in natürlicher Grösse nach einem Magen angefertigt wurde, der mit Nahrung ganz angefüllt war. Die gleiche Form hatte ein Magen, der frisch mit Alcohol gefüllt und alsdann gehärtet wurde. Dies sei hervorgehoben, gegenüber den cursirenden Beschreibungen, die von einem Blindsack des Magens sprechen.

An der Hand dieser Fig. 24, welche die eine Hälfte des Magens in natürlicher Grösse darstellt, fällt es sofort auf, dass man denselben, wenn man auf die Dicke der Muskelhaut achtet, in einen pylorialen und cardialen Abschnitt zerlegen kann.

Ersterer hat eine äusserst dicke Muskulatur, an deren Aufbau an erster Stelle die circulären Fasern Antheil haben. Erst an zweiter Stelle die viel weniger stark entwickelten longitudinalen. Letztere nehmen am Anfang des cardialen Abschnittes wieder an Dicke zu. Nach der Dicke der Schleimhaut wüsste ich dagegen der Magen nicht, wie Rapp es thut, in einen cardialen und pylorialen Abschnitt zu zerlegen; wohl hat letzterer an einzelnen Stellen eine besonders dicke Schleimhaut, doch sind dies stets durchaus localisirte Verdickungen. Im Übrigen ist die Schleimhaut des Magens überhaupt verhornt, mit folgenden örtlichen Besonderheiten. In der cardialen Abtheilung ragt zunächst eine unregelmässige Falte, einigermassen pfropfenartig am Ende des Oesophagus in den Magen hinein, so dass sie diesen wohl beim Regurgitiren des Inhaltes abschliessen kann. Die Schleimhaut ist weiter stark gefaltet; dies war auch der Fall in einem Magen der durch seinen Inhalt prall angefüllt war, sodass mithin diese Falten wohl nie ganz verstreichen können, wenn sie auch im zusammengefallenen Magen stärker vorspringen werden. Am Ausgang des pylorialen Theiles ist die Oberfläche der Schleimhaut theilweise mit Hornzähnen bewaffnet und bekommt hierdurch ein dorniges Ansehen. Diesem entsprechend springt am Ende der kleinen Curvatur, genau in der Medianlinie ein längliches, ovales Organ nach innen vor, das mit groben, spitzen Hornzähnen besetzt ist. Der Kern desselben besteht aus Muskelfasern, und da gerade in dieser Gegend die circuläre Muskulatur stark entwickelt ist und theilweise aus ihrer gewohnten Richtung abbiegt

und complicirteren Verlauf annimmt, so entsteht hier ein ausgiebiges Triturations-Organ, das in zweckmässiger Weise die zur Nahrung dienenden Insecten zerreiben kann. Die zwischen den beiden beschriebenen Strecken liegende Schleimhaut ist gleichfalls verhornt, aber theilweise glatt; doch treten in der pylorialen Hälfte noch einzelne grössere Falten auf, deren Richtung in Hauptsache in der Figur 24 angedeutet ist.

Bemerkenswerther ist die Vertheilung der Drüsen in der Schleimhaut, sowie deren Configuration.

In Übereinstimmung mit der, bei Säugethieren geltenden Regel, kommen nur tubulöse Drüsen vor, jedoch — abweichend von den Magendrüsen der übrigen Säugethiere — niemals in Form vereinzelter Drüsenschläuche, sondern stets zu Drüsenkörpern von solcher Grösse vereinigt, dass sie leicht mit dem blossen Auge wahrgenommen werden können. Excessive Ausbildung erreicht in dieser Beziehung eine Drüsenmasse, die wir die grosse Magendrüse nennen wollen, und die ungefähr in der Mitte des Magens an der grossen Curvatur liegt (Fig. 24 m.). Keinem meiner Vorgänger konnte diese Drüse entgehen. Sie soll nach Carus und Otto bei Manis longicaudata (tetradactyla), um die Hälfte kleiner sein als bei Manis javanica und nach Rapp bei Manis tricuspis (tridactyla) sogar ganz fehlen. Von aussen ist sie nicht wahrnehmbar, dafür springt sie aber stark in die Magenhöhle vor und bildet hier ein länglich-ovales Organ, dessen Längsachse quer zur Längsachse des Magens gerichtet ist und dessen grösste Dicke ungefähr 2 cm. beträgt.

Diese enorme, durchaus compacte Drüsenmasse besteht ausschliesslich aus langen Drüsenschläuchen, die sich dem bekannten Schema der Labdrüsen genau anschliessen. Der sehr viel kürzere Anfangstheil jedes Schlauches besteht aus feinem Cylinderepithelium, während im Rest des Schlauches dem Zellbelag desselben, den Hauptzellen mithin, grosse Belegzellen beigemengt sind. Im feineren Bau erinneren diese Drüsenschläuche so sehr an die bekannten Pepsindrüsen, dass mir eine Abbildung derselben überflüssig erschien. Wohl aber ist auf Fig. 25 angedeutet, wie eine gewisse Summe solcher Schläuche um einen central gelegenen spaltförmigen Ausführungsgang sich gruppiren zu einem länglich-viereckigen Drüsenkörper. Eine Anzahl solcher Drüsenkörper, deren verschiedene Ausführungsgänge sich allmählig vereinigen zu einem Hauptausführungsgang, bilden zusammen die grosse Magendrü-

se. Die Anordnung der verschiedenen Drüsenkörper wird, besser als aus einer Beschreibung, aus Fig. 26 ersichtlich sein, die gleichzeitig deutlich macht, dass wir es mit einer Art Ausstülpung der Magenschleimhaut zu thun haben, die sich gewissermassen faltete und eine ungeheure Zahl Drüsenschläuche, die eng nebeneinander liegen, zur Entwickelung brachte. Diese Drüsenmasse erinnert daher lebhaft an die grosse Magendrüse des Manati, die Leydig [1]) so trefflich beschrieben hat. Der schliessliche Endausführungsgang ist weit und dem Pylorus zugekehrt. Er mündet aus in eine grubige Einsenkung der Schleimhaut des Magens, die mit Hornzähnchen bewaffnet ist und Verhältnisse darbietet, die an das pyloriale Triturationsorgan im Kleinen erinneren (Fig. 24. o). Wie dort findet man ein kolbiges, mit Hornzähnchen besetztes Organ, das einer Schleimhautfläche zugekehrt ist, die, wie am pylorialen Organ, Schleimdrüsen enthält. Diese zweite Sorte von Drüsen muss jedoch vorab noch besprochen werden.

Es sind dies gleichfalls tubulöse Drüsen, die aber eine durchaus gleichartige Zellenbekleidung besitzen und somit den Schleimdrüsen des Magens der übrigen Säugethiere verglichen werden dürfen. Auch diese Drüsen des Magens von Manis weichen vom gewöhnlichen Verhalten dadurch ab, dass sie zu kugeligen, mit dem blossen Auge wahrnehmbaren Drüsenkörpern sich vereinigen und dass vereinzelt auftretende Schläuche fehlen. Fig. 27 bringt den Längsschnitt eines solchen Drüsenkörpers zur Ansicht, wobei das histologische Detail vernachlässigt ist, da es nichts Besonderes bietet. Diese zweite Drüsenart tritt in drei Gruppen auf, in Fig. 24 mit *s* angedeutet. Eine Gruppe liegt in der Mitte der kleinen Curvatur; hier münden die stark entwickelten Drüsen durch verhältnissmässig weite, vorspringende Öffnungen aus. Die zweite Gruppe liegt in, an und in der Nähe der Ausmündung der „grosse Magendrüse", mithin an der grossen Curvatur. Die beiden Drüsenarten berühren sich also an dieser Stelle unmittelbar ohne ihren Character zu verlieren. Ja man kann an einem feinen Schnitte die beiden Drüsenarten leicht bereits mit schwacher Loupenvergrösserung von einander unterscheiden. Die dritte Gruppe endlich findet sich in der dem Triturationsorgan zugekehrten Schleimhautfläche. Die Lage aller drei Gruppen ist eine solche, dass sie für die Entleerung des Secretes auf mechanischem Wege besonders gün-

---

1) Leydig: Lehrbuch d. Histologie 1857. pag. 315.

stig ist. Die erste Gruppe nämlich, an der kleinen Curvatur, liegt in der Nähe, respective auf einer Falte der Magenwand in der die Muskulatur einspringt. Die zweite Gruppe, in der Nähe und an der Öffnung der grosse Magendrüse, hat gleichfalls ihren Sitz auf hohen Falten, die bei Contraction der Magenwand nothgedrungen eine Compression erfahren müssen, entweder gegen benachbarte Theile der Magenwand selbst oder gegen den Mageninhalt, der aus harten Insectentheilen und zahlreichen Steinchen besteht. Noch günstiger in dieser Beziehung ist die dritte Gruppe situirt, die dem beweglichen Triturationsorgane am Pylorus genau gegenüber liegt.

Weitere Drüsen finden sich nicht vor, wenigstens bei *Manis javanica*.

Wie der feinere Bau in der übrigen Magenwand sich verhält z. B. in dem faltenreichen, cardialen Abschnitt, bringt Fig. 28 zur Anschauung. Die vollständig drüsenfreie Schleimhaut verdient hier eigentlich ebenso wenig wie anderwärts im Magen diesen Namen, da sie durchaus verhornt ist. Unterschiede bestehen eben nur in der Dicke der Hornlage und in Ab- oder Anwesenheit von Drüsen.

Nach Rapp soll die „rechte Magenhälfte eine weiche innere Oberfläche haben und diese Lage aus senkrechten Drüsenschläuchen bestehen" — bei welcher Art er dies fand, sagt er leider nicht.

Der Magen von Manis weicht recht erheblich von dem Magen anderer Säugethiere ab, bei denen derselbe gleichfalls einfach ist. Eine vergleichende Besprechung wird dies deutlich machen. Hierbei kann uns augenblicklich eben nur der einfache Magen der Säugethiere interessiren. Gemeinhin nimmt man, und mit Recht, an, dass sich der Magen in zwei Abschnitte, von verschiedener Ausdehnung bei verschiedenen Säugethieren, vertheilen lasse. Der eine, der cardiale besitzt Labdrüsen, d. h. einfache oder zusammengesetzte, schlauchförmige Drüsen mit Haupt- und Belegzellen; er hat ferner eine dünnere Muskulatur und eine dickere, häufig braungefärbte Schleimhaut, deren Anfangstheil aber in einzelnen Fällen drüsenlos und eine Fortsetzung der oesophagealen Schleimhaut ist. Der andere, der pyloriale Abschnitt hat schlauchförmige Schleimdrüsen, denen nur ausnahmsweise Belegzellen (Fermentzellen) sich zugesellen [1]; bei dünnerer Schleimhaut hat er ferner eine dickere Muskelwand.

1) Vergleiche z. B. M. Nussbaum: Arch. f. mikrosk. Anatomie XXI. pag. 306.

Bei einzelnen Säugethieren mit einfachem Magen gesellt sich hierzu noch eine grosse Magendrüsen oder wenigstens eine Gruppe von grossen, zusammengesetzten Magendrüsen (*Phascolomys wombat*, *Castor*, *Myoxus;* andere wie *Lemmus*, *Hypudaeus*, *Halicore*, *Manatus* lasse ich hier ausser Acht, da deren Magen nicht mehr „einfach" genannt werden kann.) Diese Magendrüsen scheinen stets im cardialen Abschnitt, in der Nähe des Oesophagus, an der kleinen Curvatur zu liegen. Anlangend ihren histologischen Bau ist mir nur bekannt, was Leydig[1]) von der grossen Magendrüse des Bibers angiebt, dass sie aus schlauchförmigen Labdrüsen bestehe, die in Gruppen geordnet sind und in cavernöse Räume münden, von denen der Drüsenwulst durchzogen ist.

Abweichend von der Lage der grossen Magendrüsen der vorbenannten Mägen, liegt somit die grosse Magendrüse bei Manis an der grossen Curvatur und mit ihrer Ausmündung an der Grenze der cardialen und pylorialen Abtheilung. Letztere wäre dann characterisirt durch den Besitz der drei Gruppen von Schleimdrüsen, während der cardiale Abschnitt einzig die riesige Magendrüse enthielte, im Übrigen aber drüsenlos ist. Letzteres stände somit im Gegensatz zu den Säugethieren mit gleichfalls grosser Magendrüse im einfachen Magen, da derselbe ausserdem, neben pylorialen Schleimdrüsen, cardiale Labdrüsen enthält. Bei Manis hingegen beschränken sich die Labdrüsen einzig auf die grosse Magendrüse. Im Hinblick auf deren enorme Grösse, ist der Ausdruck „beschränken" aber nur in regionalem Sinne gestattet; thatsächlich ist die Summe der schlauchförmigen Drüsen, die in der Magendrüse zu einem compacten Organ sich vereinigen, eine so enorme, dass die Masse des secernirten Labfermentes eine ausserordentliche sein muss. Diese Einrichtung, wie überhaupt der ganze Bau des Magens von Manis ist denn auch zugespitzt auf die Art der Nahrung und die Weise, wie sie aufgenommen wird. An mehreren Mägen, worunter einer noch prall angefüllt war, ferner aus dem Inhalte des Mastdarmes eines anderen Individuums, konnte ich mich überzeugen, dass die Nahrung ganz ausschliesslich aus grossen Ameisen bestand. Da Zähne fehlen, kommen diese Insecten, vermengt mit dem Secrete der Speicheldrüsen, ganz in den Magen. Grobe Sandkörner und Steinchen, höchstens bis zu Erbsengrösse, die ich in ziemlicher Menge im Magen fand, helfen mit die Insecten zu zerreiben. Dies macht einmal die

---

1) Leydig: Lehrbuch der Histologie. 1857. pag. 315.

Transformation der Schleimhaut in eine dicke Hornlage verständlich, zum anderen Mal erklärt es die kräftige Muskelhaut, sowie das Fehlen der gewöhnlichen schlauchförmigen Drüsen kleinen Calibers, deren entsprechend feine Ausmündungen stets der Gefahr ausgesetzt wären, durch Sand, Detritus vom Chitinskelet der Ameisen und dergleichen mehr verstopft zu werden. Bei erheblicher Grösse dieser Drüsen und dementsprechend grösserer Secretmasse, die mit der nöthigen vis a tergo aus der Drüsenmündung heraustritt, besteht diese Gefahr nicht. Die schliessliche Zerreibung der Ameisen, vermengt mit dem Labfermente der grossen Magendrüse, geschieht endlich im dickwandigen pylorialen Abschnitt. Hier wird die Nahrung, besonders im Endabschnitte, einer letzten Bearbeitung durch das Triturationsorgan (Fig. 24. t.) unterworfen. Doch auch diesem entgehen noch manche Ameisenköpfe; einzelne derselben fand ich noch im Rectum zurück. Ja im bereits erwähnten Exemplare war der ganze Mastdarm prall damit angefüllt. Wohl ein Beweis wie nothwendig — bei dem Mangel an Zähnen — der Magen in ein exquisites Organ zur Zerkleinerung der Nahrung umgeformt werden musste. Diese Function erklärt den ganz eigenthümlichen, in hohem Maasse specialisirten Bau des Magens.

d. Darmkanal.

Vom Darmkanal ist es bekannt, dass er sehr einfache Verhältnisse darbietet, da jede Coecumbildung fehlt. Auch beschränkt sich der von aussen sichtbare Unterschied zwischen Dünn- und Dickdarm nur auf verschiedenes Caliber, das bei letzterem erheblich weiter ist; sowie auf eine dickere Muskelwand. Der Uebergang des Dünndarmes in den Dickdarm liegt in der rechten Fossa iliaca. Anlangend die Schleimhaut, so unterscheidet sich dieselbe im Dickdarm durch glatte Fläche von der des Dünndarms, die äusserst hohe Zotten hat, unregelmässig in halbkreisförmigen Falten sich erhebt und bei stärkerer Verengerung des Lumens sich in longitudinale Falten legt. Letztere sind namentlich am Ende des Dünndarms, vor dessen Einmündung in das Colon stark ausgesprochen. Zu einer Plica ileo-colica kommt es nicht, wohl aber ist der Übergang des zottigen Ileum in das glatte Colon ganz abrupt und noch schärfer abgesetzt durch angeschwollene Endigung der obengenannten Längsfalten des Dünndarmes, die wohl — wenn nöthig — einen Abschluss des Colon dem Dünndarm gegenüber werden bewerkstelligen können. Im Gegensatz zu Manis haben alle übrigen

Edentaten ein oder zwei Coeca, wenn in einzelnen Fällen auch nur in rudimentärem Zustande.

Bemerkenswerther und bisher noch nicht beachtet, ist das Verhalten der Mesenterien dem Darmkanale und anderen Baucheingeweiden gegenüber. In der Höhe der rechten Niere fängt die Radix mesenterii an, indem sie von der Wirbelsäule entspringt und schräg nach rechts in die Beckenhöhle hinabzieht zur Mitte des Musculus psoas. Aus dieser langgestreckten Wurzel entstehen zwei Mesenterialblätter. Ein langes, rechts gelegenes, das sich scheibenförmig verbreitert, nach Art eines typischen Darmgekröses, und den ganze Dünndarm trägt. Daneben entsteht ein zweites, links gelegenes, kürzeres (d. h. weniger hohes) Mesenterialblatt, dem der Dickdarm angeheftet ist. Dort wo das Ileum in das Colon übergeht, vereinigen sich die beiden Blätter. Das Duodenum schlägt sich hakig um den vorderen Rand der Radix mesenterii herum und tritt dann in den Magen ein. Von einer Flexura duodeno-jejunalis kann hier mithin keine Rede sein, insofern wir darunter ein Umgreifen der Wurzel des Mesenterium seitens des Duodenum verstehen. Die Verhältnisse liegen vielmehr sehr einfach, da man dieselben, wenn man will, so auffassen kann, dass der ganze Darmkanal an einem Mesenterium aufgehängt ist, das in der ganzen Länge der Bauchhöhle entspringt. Ein Omentum majus findet sich in starker Entwickelung. Die ventrale Wand desselben entspringt vom Magen und schlägt sich von dort auf die Milz herüber; die dorsale Wand heftet sich rückläufig an die Radix mesenterii fest. In der dorsalen Wand liegt das Pancreas, das als ausserordentlich langes Organ von der Milz bis zum Duodenum sich erstreckt. Das Omentum majus hat keinerlei Beziehungen zum Colon, es bildet vielmehr einen frei herabhängenden Sack, dessen beide Anheftungsstellen (Curvatura major ventriculi und Mesenterium commune) sehr nahe bei einander liegen.

Was die Leber anlangt, so ist dieselbe viellappig und bietet folgende Eigenthümlichkeiten dar, bei deren Beschreibung wir der Nomenclatur von Flower folgen. Der rechte und linke centrale Lappen sind kaum geschieden. Nur am Rande findet sich eine untiefe Einschneidung, von der aus sich das zarte Ligamentum suspensorium fortsetzt und die Scheidung der beiden centralen Lappen andeutet. Da demgegenüber der rechte und linke laterale Lappen bis zur Basis, also so tief wie

nur möglich, abgetrennt ist von den beiden centralen, so hat die Leber ein dreilappiges Äussere. Im rechten centralen Lappen liegt die grosse Gallenblase. Der Lobus Spigelii ist ein grosser, zungenförmiger Lappen, der unter dem linken centralen Lappen ganz nach links sich erstrekt. Die Vena cava bildet einen Tunnel in der Substanz des rechten lateralen Lappens, in der Nähe der peritonealen Befestigung desselben.

Über die Analdrüsen ist bereits bei Besprechung der Haut gehandelt worden.

3. GESCHLECHTSORGANE.

a. Weibliche Geschlechtsorgane.

(Tab. IV, fig. 32, 33).

Bezüglich der äusseren Geschlechtstheile sei auf Fig. 32 verwiesen. Aus dieser ist ersichtlich, dass der ein wenig seitlich ausgezogene Anus hinten und zur Seite von einem Wulste ungeben wird, hervorgerufen durch die früher bereits genannten perianalen Drüsen, die jedoch weit weniger stark entwickelt sind als beim Männchen, wo sie durch ihre bedeutende Grösse die Analöffnung rundum dickwulstig umgeben. Unmittelbar oberhalb der Analöffnung liegt die quergestellte Urogenitalöffnung, die seitlich noch vom perianalen Drüsenwulste begrenzt wird. Die Lagerung der Theile hat sich somit kaum über das Stadium einer Cloake erhoben, wie solche untiefe Cloake ja auch noch — namentlich im weiblichen Geschlechte — bei Faulthieren und einzelnen Nagern, Insectivoren und Lemuriden vorkommt. Die vordere Begrenzung der Urogenitalöffnung bildet die Clitoris, die ein Praeputium überdeckt, das als tiefe Einfaltung auftritt. In die Clitoris treten vereinigt zwei Schwellkörper ein, die indirect vom Beckenrande entspringen und das ventrale Ende der Analsäcke überlagern (Fig. 33). Somit berühren die vertralen Enden der beiden Analsäcke sich nicht in der Medianlinie, sondern sind durch die Corpora cavernosa clitoridis von einander geschieden. Eine getrennte, besondere Urethralöffnung fehlt vollständig: die Urethra mündet in die Scheide.

Den nachfolgenden Angaben lag ein weiblicher Geschlechtsapparat von *Manis javanica* zu Grunde, dessen Uterus zwar durchaus nicht schwanger ist, den ich aber ebensowenig virginal nennen möchte, da er durch einen, wenn auch geringen Unterschied im Ausmaass beider Hörner den Eindruck macht als habe er früher bereits ein Junges

getragen. Der in Fig. 33 abgebildete weibliche Geschlechtsapparat befand sich im Anfang der Schwangerschaft; auf ihm sind die Lagebeziehungen der verschiedenen uns interessirenden Theile angedeutet.

Die Scheide ist ein weiter, ungefähr 28 mm. langer Kanal, in dessen blindes Ende das Corpus uteri mit 6 mm. langem abgeflachtkegelförmigem Muttermunde vorspringt. Wie bereits gemeldet liegt an der Ventralseite der Vagina, 12 mm oberhalb ihrer Mündung, die longitudinale spaltförmige Einmündung der Urethra auf einem rhombischen, vorspringenden Stücke der Wand der Vagina, das Querfalten aufweist. Auch die Vagina selbst besitzt im Übrigen ein regelmässiges System von Falten, deren ausführliche Beschreibung ohne weitere Bedeutung sein dürfte. Bei Manis findet sich somit, auch im erwachsenen Zustande, ein ziemlich langer Sinus urogenitalis, wie solcher auch noch bei einer Anzahl Nagern, bei einzelnen Insectivoren, Raubthieren und Faulthieren unter den Placentalia vorkommt. Das Ostium uteri, ein querer Spalt, wird durch eine lange, konische ventrale Lippe und eine kürzere, gerade abgeschnittene dorsale begrenzt.

Die gemeinschaftliche Höhle des Uterus (Corpus uteri, das Collum mitgerechnet) ist 16 mm. lang und tief längsgefaltet, ebenso wie die beiden Hörner, die aus dem gemeinschaftlichen Körper sich entwickeln, hakig umgebogen sind, um plötzlich in die dünnen Tubae Fallopiae überzugehen. Letztere verlaufen geschlängelt, endigen schliesslich mit sehr weiten Trompeten und zwar der Art, dass ein weiter endständiger Trichter entsteht, der seitlich zusammengedrückt ist und sich verschmälernd, mit geschlängeltem, nach der Bauchhöhle offenem Halbkanal bis zum Eierstock fortsetzt.

Das bohnenförmige Ovarium ist durch ein dickes muskulöses Ligament an das Uterushorn befestigt. Andererseits spannt sich ein zartes Mesenterialblatt zwischen Ovarium und Ligamentum ovarii einerseits und der Tuba nebst Infundibulum und dessen Fortsetzung andererseits aus. Ausserdem zieht über der Convexität jedes Uterushorns ein bis zu 2,5 mm. hohes Blatt, hauptsächlich aus Muskelmasse bestehend, das längs der Tuba bis zum Infundibulum der Art verläuft, dass die Tuba einen stark geschlängelten Verlauf nehmen muss.

Schnitte durch das Uterushorn lehren Folgendes.

Auf die dünne Serosa folgt nach innen die cirkuläre Muskellage, die ungefähr gleiche Dicke hat wie die innere Längsmuskellage. Die dicke Schleimhaut erhebt sich in hohe Längsfalten, die in der Regel

stumpfabgerundet in das Lumen vorspringen und so dicht neben einanderliegen, dass sie nur durch enge Thäler von einander geschieden sind. Auch die Basis dieser Thäler ist noch durch eine erheblich dicke Bindegewebslage, die der Schleimhaut angehört, von der Längsmuskellage geschieden. Es folgt mithin auf die Längsmuskelschicht eine zusammenhängende Bindegewebschicht aus der sich die Falten erheben. Diese Bindegewebschicht ist nach der Seite des Uterusepithels hin, das aus kubischen Zellen besteht, von dichterem Gefüge; lockerer ist sie nach der Muskellage hin und im Centrum der Längsfalten, wohinein dieser Theil der Bindewebsschicht sich gleichfalls erstreckt. In diesem lockeren Bindegewebe liegen nun die tubulösen, engen Uterindrüsen, die somit eine zusammenhängende Lage bilden, die nach innen von der Muskelhaut liegt.

Es erstrecken sich aber dies Uterindrüsen auch in die Längsfalten. Sie münden ganz unregelmässig auf den Spitzen derselben, an deren Seiten oder auf dem Boden der Faltenthäler aus; am meisten wohl so, dass ihre Mündungen zwischen den Längsfalten liegen. Die Mündungen selbst haben nichts besonderes; es sind schwach trichterförmige, feine Öffnungen, an die sich die Drüse anschliesst, deren enges Caliber überall gleichweit bleibt. Dies verdient Beachtung, da weiterhin im schwangeren Uterus wichtige Veränderungen an diesen Drüsen sich abspielen.

Manis besitzt somit einen zweihörnigen Uterus, wie dies auch frühere Untersucher (Rapp, etc.) erkannten; weite, trichterförmige abdominale Mündung der Oviducte, völlig frei liegende Ovarien, gebaut nach dem bekannten Typus der Ovarien der Monodelphen; einen ziemlich langen Sinus urogenitalis und den letzten Rest einer Cloake. Cowpersche Drüsen konnte ich nicht auffinden.

b. Männliche Geschlechtsorgane.

(Tab. IV. fig. 31).

Die Testes liegen inguinal und subintegumental[1]), d. h. in einem dreieckigen Raume zwischen den Adductoren des Schenkels und der Bauchwand; theilweise überdeckt von dem Hinterrande des grossen Hautmuskels. Im Übrigen mit ihren Scheiden eingebettet in loses Bindegewebe. Der Funiculus spermaticus tritt durch den Inguinal-

1) Nicht im Inguinalkanal, wie Flower behauptet. Proc. Zool. Soc. 1882. pag. 363.

kanal. Letzterer kommt so zu Stande, dass zunächst der Musc. obliquus externus in seiner Insertionssehne am Beckenrande einen äusseren Leistenring als grossen, länglichen Spalt aufweist. Vom Musc. obliquus internus biegen die letzten Fasern über dem Funiculus spermaticus weg. Somit wird von diesem Muskel nur die sehnige Fortsetzung zum Pubis durch den Canalis inguinalis durchbohrt, wobei, wie gesagt, die letzten (hintersten) Fasern dieses Muskels über dem Funiculus spermaticus wegziehen. Sie bilden aber keine Spur eines Cremaster, ebensowenig wie der Musc. transversus. Letzterer kann schon deshalb keinen Cremaster liefern, weil die hintersten Fasern dieses, überhaupt sehr zarten und unbedeutenden Muskels verhältnissmässig weit vom Canalis inguinalis entfernt liegen. Somit wird auch die Fascie des Musc. transversus nicht mehr vom Inguinalkanal durchzogen, da diese eben oberhalb des inneren Leistenringes endet. Diese Sachlage ist wichtig im Hinblick auf die spätere Beschreibung der embryonalen Verhältnisse, die dem Descensus testiculorum vorabgehen.

Einstweilen sei somit nur festgestellt, dass ein Cremaster vollständig fehlt und dass die Testikel inguinal und subintegumental liegen [1]); weiter, dass sich keinerlei Andeutung eines Scrotum findet. Im Gegentheil, hat man die Haut entfernt, sodass der Hinterrand des grossen Hautmuskels sowie die ventrale Muskulatur zu Tage liegt, so findet sich zwischen beiden ein mit Bindegewebe angefüllter Raum, der sich zwischen Bauchwand und Schenkel in die Tiefe forsetzt. In diesem liegt der Testikel so eingebettet, dass er nach vorgehend beschriebener Blosslegung der Theile nicht einmal prominirt.

Den länglichen Testikel mit der Epididymis umschliesst die Tunica vaginalis. Ihr parietales Blatt setzt sich als peritoneale Umhüllung des Funiculus spermaticus fort bis zum inneren Leistenring, woselbt sie in das Peritoneum übergeht. In welcher Weiser dies geschieht lässt sich am besten wahrnehmen, wenn man von der Bauchhöhle ausgeht. Hierfür

---

1) Noack: Zoolog. Jahrbücher, Abthlg. f. Systematik etc. IV, 1889. pag. 102, sagt von seiner Manis hessi: „Die Vorhaut des Penis ist nach hinten sehr breit und der quergestellte Anus mit starkem hinteren Muskel, liegt unmittelbar hinter demselben, der Hoden also in der Bauchhöhle." Diese Schlussfolgerung für die Lage des Hoden ist an und für sich unrichtig. Doch auch übrigens wird die Angabe unrichtig sein; denn es ist unwahrscheinlich, dass Manis hessi, ganz abgesehen von deren Artberechtigung, sich bezüglich der Lage des Hoden anders verhalten sollte als Manis javanica, tricuspis und longicaudata, bei denen ich den Hoden inguinal und subintegumental aber nicht abdominal fand.

muss ich anknüpfen an unsere frühere Beschreibung der Mesenterien. Dort sahen wir, dass das Mesenterialblatt, das den Dünndarm trägt auf den rechten Musc. psoas hinüberzieht und sich in dem Bauchfellüberzug desselben verliert; nur die freie Randpartie dieses Mesenterialblattes tritt in die Apertura inguinalis interna ein. An der linken Seite tritt ein ähnliches Mesenterialblatt in die genannte Öffnung. Dasselbe entsteht von der ganzen Länge der Milz und zieht weiterhin über der Niere und dem M. psoas sinister zum Inguinalkanal. Es springt als hohe Falte weit in die Bauchhöhle vor. Diese beiderseitigen Mesenterialfalten ziehen, sich verschmälernd, in den Inguinalkanal und bilden hier sich abflachend die peritoneale Umhüllung des Funiculus spermaticus und des Testikels. Diese Einrichtung weicht somit vom gewöhnlichen Verhalten anderer Säuger mit extra-abdominalen Testikeln eben nur dadurch ab, dass es bei Manis zur Ausbildung hoher, in die Bauchhöhle weit vorspringender Mesenterialfalten kommt, die deutlich den Weg anzeigen, den die Testikel zurücklegen mussten aus ihrer ursprünglichen abdominalen Lage nach aussen.

Bezüglich dieser subcutanen Lage sei angemerkt, dass sie eine bleibende sein muss, da ein Cremaster vollständig fehlt, im Gegensatz zu anderen Säugern mit extra-abdominalen Testikelen, denen gleichfalls ein Scrotum fehlt, wenigstens soweit mir bekannt ist.

Hier ist der Ort einer anderen Peritonealfalte zu gedenken. Es ist eine Art Plica recto-vesicalis, eine ausserordentlich hohe Querfalte, die zwischen Hinterwand der Blase und Rectum, zwichen den beiden inneren Leistenöffnungen sich ausstreckt und mit concavem, scharfem Rande nach vorne sieht. In ihr verlaufen geschlängelt die Vasa deferentia, die sich zur Urethra begeben.

Der Penis ist ein so weinig prominentes Organ, dass zweifelsohne, auch in Anbetracht des steifen Schuppenkleides, das gleicherweise den Schwanz überzieht, die Copulation wohl so geschehen wird, dass die Thiere mit der Bauchfläche gegen einander liegen. Ein weites Praeputium umhüllt die Glans, die stumpf endet und in der Mitte durchbohrt ist.

Am Aufbau des Penis nehmen zunächst die beiden Corpora cavernosa penis Theil, die mit schmaler Basis von einer sehnigen Masse am Pubis entspringen. Demnach nicht direct vom Pubis selbst. Den erheblichsten Antheil an der Festheftung derselben an den Beckenrand haben die Musc. ischio-cavernosi, die verhältnissmässig stark ausgebildet sind und den Ursprung jedes Corpus cavernosum seitlich

und dorsal umgreifen. Es spricht sich in dieser nur indirecten Verbindung der Corpora cavernosa mit dem Becken ein niedriger Zustand aus.

Die beiden Corpora cavernosa penis treten convergirend zusammen und verschmelzen zu einem unpaaren, dorsal gelegenen Schwellkörper. Ventral liegt des Corpus cavernosum urethrae, das die weite Urethra umgiebt.

Die Muskulatur des Penis, der Urethra und anliegender Theile hat noch sehr primitives Verhalten bewahrt, für deren näheres Verständniss auch auf die allgemeinen Darlegungen von Gadow[1]) über die Copulationsorgane der Sauropsida und aplacentalen Mammalia verwiesen sei.

Ausgehend vom Musculus urethralis sehen wir, dass dieser Muskel die Urethra zwischen Blase und Pars cavernosa mit circulären Fasern umhüllt. Dieser Abschnitt des Sinus urogenitalis (Fig. 31 *u*) hat einen erheblichen Umfang, da die Prostata wie bei Marsupialia z. B. innerhalb des Musc. urethralis liegt. Die vordersten Fasern desselben verlieren ihren regelmässig circulären Verlauf dort, wo die Crura penis convergirend auf die Urethra stossen. Ein Theil der Fasern beugt sich rechts und links auf den Analsack hinüber und bildet dessen Muskelhaut, gleichzeitig aber auch den Musc. sphincter ani, indem die Fasern schliesslich den Anus umkreisen. Es wurde früher, bei Gelegenheit der Behandlung der Analsäcke, ja bereits mit anderer Worten gesagt, dass diese Säcke gleichsam in den Musc. sphincter ani externus eingestülpt seien. Diese Fasermasse ist demnach die dorsale Portion des Musc. urethralis. Sie umkreist somit die Urethra (Sinus urogenitalis), unmittelbar unterhalb der Crura penis, sowie den Anus, die Analsäcke mit einbegriffen.

Als ventrale Portion müssen wir alsdann den Musc. bulbo-cavernosus betrachten, der sich ganz allmählich aus dem Musc. urethralis entwickelt und zwar aus dessen ventralem Vorderende. In Sonderheit bezieht er Elemente von einem System von Muskelfasern, das in longitudinaler Richtung innerhalb des Musc. urethralis verläuft.

Der Musc. levator penis, ein paariger, schwach entwickelter Muskel, bietet gleichfalls einen sehr primitiven Zustand dar, insofern er von der Fascie, welche die Corpora cavernosa penis an ihrem Ursprung überdeckt, entspringt; mithin noch keine Verbindung mit dem Becken

---

1) H. Gadow: Philosoph. Transactions. vol. 178. 1888.

erlangt hat, wie dies sonst Regel ist bei den höher stehenden Placentalia.

Das Bild niedriger Entwickelung, das bisher die männlichen Geschlechtsorgane durchaus darboten, wird vervollständigt durch das Verhalten der Prostata. Von dieser wurde bereits mitgetheilt, dass sie ganz innerhalb des Musc. urethralis liege. Sie setzt sich aus weiten, kurz verzweigten, acinösen Drüsen zusammen, die fast den ganzen Umfang der Urethra umgeben, entsprechend der Ausdehnung des Musc. urethralis, und somit durch zahlreiche selbstständige Öffnungen ihr Secret entleeren.

Auffallend ist auch das gänzliche Fehlen von Cowperschen Drüsen.

Die Samenblasen sind stark ausgebildet (Fig. 31 s.).

c. Descensus testiculorum und was damit verknüpft ist.

(Tab. VII. Fig. 54, 55. Tab. VIII. Fig. 56, 57, 58, 59, 60, 62).

Es wurde früher festgestellt, dass der subintegumental und inguinal gelegene Hoden keinen Cremaster besitze. In Hinblick hierauf erschien es der Mühe werth dem embryonalen Verhalten nachzugehen. Bei einem Embryo von *Manis tricuspis* vom 20,3 cm. Länge (8,6 Schwanz- und 11,7 Kopf-Rumpf-Länge) stellte sich dasselbe folgendermaassen heraus; wobei wir dem Gange der Praeparation folgen.

Nach Entfernung der Haut stossen wir in der Inguinalgegend, wie beim erwachsenen Thier, auf den Hinterrand des grossen Hautmuskels, der durch einen dreieckigen Raum von den Muskeln des Oberschenkels geschieden ist. In der Tiefe dieses Raumes würde man später den Testikel finden, der jedoch in diesem Stadium hier noch nicht angelangt ist. Wohl aber begegnet man einem dreieckigen Körper von 4 mm. Länge, dessen ungefähr 2 mm. breite, gerade abgeschnittene Basis der bindegewebigen Umhüllung des Oberschenkels, in der Nähe der Haut, anliegt und mit dieser durch loses Bindegewebe verbunden ist; jedoch so locker, dass man beide äusserst leicht von einander trennen kann. Die Spitze des dreieckigen Körpers tritt durch den äusseren, sehr weiten, spaltförmigen Leistenring in der Sehne des Musc. obliquus externus hindurch. Weitere Praeparation lehrt, dass er auch durch den M. obliquus internus hindurch zieht und somit jetzt auf das Peritoneum trifft, da ja, wie wir wissen, die hintersten Fasern des M. transversus nicht bis in die eigentliche Inguinalgegend sich erstrecken, sondern bereits früher aufhören. Dies ist auch beim

Embryo der Fall. Der M. tranversus kann somit durch unseren dreieckigen Körper nicht durchbohrt werden.

Was wird nun weiter aus diesem räthselhaften Gebilde? Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir uns jetzt die in der Bauchhöhle gelegenen, uns interessirenden Organe näher ansehen, wozu auf Fig. 54. Taf. VII. hingewiesen sei.

Beide Testikel befinden sich noch in der Bauchhöhle, jederseits neben der Blase, der Inguinalgegend dicht angelagert. Sie besitzen zu letzterer innige Beziehungen. Vom Schwanz des Nebenhodens zieht ein 1,2 mm. langes Ligamentum inguinale zur Bauchwand. Hier wird es von einer ringförmigen untiefen Grube, entstanden durch untiefe Einsenkung des Peritoneums, umgeben: der Anfang mithin des Processus vaginalis. Ist die Praeparation soweit gefördert, was bei der tiefen Lage aller Theile seine Schwierigkeiten hat, so erkennt man leicht, dass das Ligamentum inguinale deutlich in Beziehung tritt zu dem vorher erwähnten dreieckigen Körper. Letzterer, den wir Inguinalkörper nennen wollen, erscheint als eine directe Fortsetzung des Ligamentum inguinale; er tritt somit durch den Inguinalkanal, in soweit ein solcher durch den M. obliquus internus und externus gebildet wird, hindurch, um sich ungefähr dort, wo später der Testikel seinen Platz finden wird, zu lagern.

Soweit was anlangt den makroskopisch eruirbaren Thatbestand. Von hier sich aufdrängenden Fragen ist sofort die eine, ob etwa ein Conus inguinalis, wie er kürzlich noch von Klaatsch [1]) in übersichtlicher Weise beschrieben wurde, vorliege, von der Hand zu weisen. Die Definition des Conus inguinalis lautet dahin, dass Fasern des M. transversus und obliquus internus denselben aufbauen. Ganz abgesehen von anderen Verschiedenheiten leistet unser räthselhafter Körper dieser ersten Forderung bereits nicht Genüge, da noch der M. transversus noch der M. obliquus internus, ebensowenig wie der M. obliquus externus mit demselben etwas zu schaffen hat.

Dieser Thatbestand ist auch nach anderer Richtung hin wichtig. Der Descensus testiculorum des Menschen wird häufig so dargestellt, dass dem Gubernaculum Hunteri eine bedeutende, wenn auch passive Rolle zugesprochen wird. Dasselbe soll mit seinem oberen Ende am Kopfe des Nebenhoden festsitzen, mit seinem unteren die Bauchwand durch-

1) Klaatsch: Morpholog. Jahrbuch XVI. 1890. pag. 594.

bohren, um sich in der Lederhaut der Leistengegend zu befestigen. Liest man dies, so könnte man meinen, dass hier ein Zustand vorliege, ähnlich wie er bei Manis sich findet. Wir wissen aber, Dank sei den Untersuchungen von KLAATSCH, dass das Gubernaculum in ganz anderer Weise aufzufassen ist und dass auch an seinem Aufbau der M. transversus und obliquus internus Antheil hat in einer Weise, dass Gubernaculum und Conus inguinalis auf einander beziehbare Theile sind.

An bisher vom Hoden bekannt gewordenen oder bei seiner Verlagerung thätigen, wenigstens sich daran betheiligenden Organen, lässt sich somit der dreieckige Inguinalkörper nicht anschliessen. Schon gleich hier sei hervorgehoben, dass es nicht etwa eine Scrotalanlage ist. Eine solche fand KLAATSCH [1]) bei Beutelthieren und einigen Hufthieren dargestellt durch „eine subepidermoidale Anhäufung von lockerem Bindegewebe" von der er aber ausdrücklich sagt „dass sie durch keinen besonderen Strang, in dem Sinne wie *Cleland* seine „Chorda gubernaculi" auffasst, mit den Bauchdecken oder gar mit dem Hoden zusammenhängt".

Die Frage muss sich jetzt aufdrängen, ob es ein Gebilde sei, dass sich von aussen her in der Richtung nach der Bauchhöhle zu entwickelt hat, um mit dem Ligamentum inguinale in Verbindung zu treten oder aber ob es sich von der Bauchhöhle oder der Bauchwand her in entgegengesetzter Richtung nach aussen vorgeschoben habe. Wollte man sich bei der Fragestellung durch Hypothesen leiten lassen, so könnte man, in ersterem Sinne, daran denken, dass hier der Rest eines Mammarorganes vorliege. Die inguinale Lage zwischen dem grossen Hautmuskel und dem Schenkel wäre solcher Auffassung wenigstens nicht ungünstig, wohl aber der gänzlich aufgehobene Verband mit der Haut.

Im Hinblick auf die entgegengesetzte Fragestellung, ob das fragliche Organ von der Bauchwand her nach aussen sich entwickelte, könnte an ein etwaiges Rudiment eines Muskels gedacht werden, von dem uns im Musculus compressor mammae der Marsupialia ein Beispiel bekannt ist. Hiermit wäre dem vorigen Gedankengange nichts Gegentheiliges entgegengesetzt. Es könnte selbst ein letzter Rest beider vorliegen, eines Mammarorganes nebst einem zugehörigen Compressor mammae, oder damit verwandten Muskel.

---

1) KLAATSCH: Morpholog. Jahrbuch. XVI, 1890. pag. 620.

Diesen Betrachtungen kommt nur ein heuristischer Werth zu, wie sie denn auch bei der mikroskopischen Untersuchung nur leiten sollten, worauf zu achten sei. Lagen Reste eines Mammarorganes vor, so konnten im günstigsten Falle, Epithelreste früherer Drüsen sich vorfinden. War der dreieckige Körper letztes Ueberbleibsel eines Compressor mammae, so mussten Beziehungen bestehen zum Musculus transversus abdominis.

Die mikroskopische Untersuchung ergab weder das eine noch das andere. Leider konnte sie sich nur auf zwei Embryonen von Manis tricuspis von 17 und 20,3 cm. Länge erstrecken, sodass nicht in jeder Beziehung die gewünschte Einsicht zu erlangen war; doch meine ich Folgendes feststellen zu können. Aus einer Reihe von Serienschnitten, die durch den Testikel in Verband mit dem kritischen Stücke der ventralen Bauchwand, der Inguinalgegend somit, in sagittaler Richtung medio-lateralwärts gelegt wurden, sind in Fig. 56—60 auf Tab. VIII. fünf Schnitte und zwar Schnitt 32, 44, 48, 58, 75 wieder gegeben. Hierbei ist es namentlich um die Erkenntniss zu thun, dass der Inguinalkörper (I) geradezu eine directe Fortsetzung des Ligamentum inguinale testis ist, eine Fortsetzung, welche die Bauchwand durchbricht und somit schliesslich ganz ausserhalb derselben zu liegen kommt. In welcher Weise sich dieser extra-abdominal gelegene Inguinalkörper vorthut, wurde oben bereits weitläufig genug auseinander gesetzt. Hier sei zunächst auf Fig. 56 verwiesen, auf welcher das Ligamentum inguinale, aus compactem, zelligem Gewebe (theilweise glatte Muskelfasern) bestehend, sich bereits nach aussen ein wenig fortsetzt und den Anfang des Inguinalkörpers I. bildet. An der Innenfläche der Bauchwand endet das eigentliche Ligamentum inguinale in einer Grube (Processus vaginalis), die durch eine faltige Erhebung zu Stande kommt. Zwölf Schnitte weiter (Fig. 57) sehen wir den Verband des Ligamentum inguinale mit dem inzwischen grösser gewordenen Inguinalkörper aufgehoben. Der Processus vaginalis ist nur noch durch eine geringe Öffnung in Communication mit der Bauchhöhle. Vier Schnitte weiter (Fig. 58) ist diese Communication gänzlich aufgehoben. Die Wand des Processus vaginalis ist so zu sagen in den Inguinalkörper einbezogen. Wie dies gemeint ist, wird ein Blick auf die genannten Figuren deutlich machen. Der 58te Schnitt (Fig. 59) wird gleichzeitig lehren, dass in dieser Höhe der Inguinalkörper noch einen letzten Rest

des ursprünglichen Processus vaginalis enthält, der dann alsbald ganz geschwunden ist, wie Fig. 60 (der 75te Schnitt) zeigt. In welcher Weise dies Eintreten der Höhle des Processus vaginalis in den Inguinalkörper zu erklären sei, bin ich ausser Stande zu thun; die Thatsache aber konnte ich auch an Flächenschnitten feststellen.

Ein Eintreten von Fasern des Musculus obliquus abdominis internus oder externus in den Inguinalkörper konnte ich nicht entdecken. Die Sachlage scheint vielmehr so aufgefasst werden zu müssen, dass die Fleischfasern respective Sehnenfasern beider Muskeln auseinanderweichen und der Inguinalkörper hindurchtritt. Dies ist wenigstens der Schluss zu dem ich gekommen bin, obgleich in dieser schwierigen Materie an so geringem Materiale, wie mir vorlag, ein endgültiger Schluss nur zögernd auszusprechen ist. Der noch wenig ausgesprochene Character der Gewebe, auf diesem jugendlichen Stadium, erschwert die Untersuchung erheblich [1]).

Dies macht sich auch fühlbar, wenn man sich genauer über den Inguinalkörper unterrichten will. Theilweise ist derselbe zweifelsohne durchaus bindegewebiger Natur. Namentlich dort aber, wo derselbe in das Ligamentum inguinale übergeht, scheint mir das Gewebe, wie im genannten Ligamentum selbst, aus glatter Muskulatur zu bestehen.

Zahlreiche, wenn auch nur dünne Blutgefässe durchkreuzen den Inguinalkörper. Von Epithelresten war aber nichts wahrzunehmen.

Nach Feststellung des obigen Thatbestandes beim Männchen war es von Bedeutung, den entsprechenden Organen beim Weibchen nachzuforschen. Die Untersuchung eines Embryo von *Manis tricuspis* von 30 cm. Länge in der Gegend, wo beim Männchen der Testikel, respective während des embryonalen Lebens, der Inguinalkörper liegt, ergab, dass auch beim Weibchen ein Gebilde durch die äussere Leistenöffnung nach aussen tritt, um in genau derselben Weise zu lagern, wie beim Männchen der Inguinalkörper; nur ist es eine weit dünnere, schmale, bindegewebige Platte [2]). Sie durchbohrt gleichfalls die Aponeurose des M. obliquus internus und endet dort, wo von innen her

---

1) Sollten wirklich Fasern in den Inguinalkörper eintreten, so wären es Fasern des obliquus externus; der Muskel mithin, der sich sonst an der Bildung des Conus inguinalis nicht betheiligt.

2) Ob dies ein sexueller Unterschied ist oder aber in Verband steht mit dem etwas reiferen Alter des Thieres, kann ich wegen Mangels an Material nicht entscheiden. Man darf aber nicht aus dem Auge verlieren, dass mit zunehmendem Alter auch beim Männchen der Inguinalkörper einer Reduction unterliegen muss.

das Ligamentum inguinale an der Bauchwand sein Ende findet. Letzteres Ligament ist sehr kräftig. Fig. 62 Taf. VIII stellt dar, wie es vom Ovarium entspringt und dorsalwärts jederseits über das Uterushorn hinweg zur Bauchwand zieht. An Dicke kommt es dem Uterushorn, wo dasselbe das grösste Caliber erreicht, gleich; es ist somit auffallend stark. An der Bauchwand angelangt kommt es nicht zu irgend einer Divertikelbildung des Peritoneums, ein Processus vaginalis fehlt somit. Während das Ligament selbst rundum vom Peritoneum umhüllt wird, zieht das letztere, bei der Anheftungsstelle des Ligamentum inguinale an der Bauchwand, allseitig über diese weiter.

In unserer Figur ist gleichzeitig wiedergegeben, wie die Bauchmuskeln sich zum Ligamentum inguinale verhalten. Dieses Verhalten kann unverändert auf das Männchen übertragen werden. Die hintersten Fasern des Musc. transversus treten nicht mehr in den Bereich des Ligamentum inguinale, sie hören schon viel früher auf. Vom M. obliquus internus beugen die hintersten Fasern über das Ligamentum inguinale weg, das somit nur mit der Aponeurose dieses Muskels in eigentliche Verbindung tritt. Vom M. obliquus externus wurde bereits gesagt, dass durch seine schlitzförmige, weite Leistenöffnung die scheinbare Fortsetzung des Ligamentum inguinale hindurchtritt, jene Bindegewebsplatte, die dem Inguinalkörper des Männchen entspricht. Dies bestätigt auch die mikroskopische Untersuchung, die einen gleichen Bau erschloss.

Das Endresultat unserer Untersuchung ist ein dürftiges. Es lässt sich dahin zusammenfassen, dass das Ligamentum inguinale testis eine Fortsetzung, theilweise bindegewebiger Art, durch die Bauchwand nach aussen sendet [1]), die als scharfumgrenzter Körper (Inguinalkörper) in der Inguinalgegend dort liegt, wo später der Testikel sich findet. Mit den Bauchmuskeln hat derselbe nichts zu machen. Als Conus inguinalis ist er somit nicht zu betrachten. Ebensowenig finden sich Epithelreste in ihm, noch hat er irgend eine nachweisbare Beziehung zum Integument.

Die scharfe Individualisirung des Körpers aber; weiter die Thatsache, dass er sich nicht mehr findet, wenn der Testikel endgültig extra-abdominal liegt, deuten auf eine uns vorläufig unbekannte frühere Verrichtung desselben. Die letztgenannte Thatsache sowie seine Verbindung mit dem Testikel durch das Ligamentum inguinale, weisen ferner darauf

1) Dies ist natürlich nur in descriptivem Sinne gemeint.

hin, dass er zum Descensus testiculi in irgend einer Beziehung steht. Der Descensus testiculi ist aber eine secundäre Einrichtung. Um denselben möglich zu machen musste von aussen her ein Einfluss auf die muskulösen Bauchdecken ausgeübt werden, wodurch ein Durchtreten des Testikels mit seiner peritonealen Hülle ermöglicht wurde. In der Inguinalgegend musste daher eine Einfluss sich geltend machen, der die Bauchwand einstülpte oder passirbar machte. Soweit unsere Kenntniss bis jetzt reicht, müssen wir mit Klaatsch annehmen, dass dieser Einfluss nur vom Mammarorgan ausgegangen sein kann. Wie und in welcher Weise ist vorläufig wohl noch nicht ventilirbar. Wohl aber ist es nicht zu voreilig, wenn wir an diesen Gedankengang unseren Inguinalkörper anschliessen. Wenn er auch mit dem Ligamentum inguinale in untrennbarem Zusammenhang steht, so ist doch nicht anzunehmen, dass er phylogenetisch als ein ursprünglich intraabdominal, wenn auch subperitoneal, entstandenes Gebilde aufzufassen ist. Er wird wohl seinen Ursprung ausserhalb der Bauchhöhle herleiten.

Bisher bezog sich unsere Betrachtung nur auf das Männchen. Dass das Vorkommen eines gleichartigen Körpers beim Weibchen unsere Erwägungen nicht abschwächt ist deutlich. Niemand wird die bruständige Lage der Milchdrüse bei Manis für die ursprüngliche halten. Es bestehen zwei Möglichkeiten. Entweder verschob sich das ursprünglich inguinal gelegene Mammarorgan kopfwärts, oder aber dasselbe dehnte sich über die ganze Bauchfläche aus, erlitt alsdann aber derartige Rückbildung, dass nur die vordere Partie desselben erhalten blieb. Letztere Erklärung ist wohl die annehmbarere. In beiden Fällen wird aber der Rest eines, ursprünglich mit dem inguinal gelegenen Mammarorgane in irgend einer Weise verknüpften Gebildes, wie es uns vermuthlich in dem Inguinalkörper erhalten geblieben ist, auch beim Weibchen bestehen können.

4. PLACENTA.

(Tafel IV. Fig. 34, 35, 36, 37, 38. Tafel V. Tafel VI. Tafel VII. Fig. 50.)

Was bisher von der Placenta von Manis bekannt ist, beschränkt sich auf drei, theilweise kurze Mittheilungen, die sich auf nur zwei schwangere Uteri beziehen, deren Eiling nahezu geburtsreif war. Die erste sehr kurze Mittheilung rührt von Sharpey her und erschien in

Huxley's „Elements of comparative Anatomy" [1]). Von dorther wurde sie später durch Turner [2]) übernommen und mit einigen weiteren Angaben bereichert, die sich auf erneuerte Untersuchung desselben Objectes, das bereits Sharpey vorlag, stützen. Da sich die Untersuchung beider genannter englischer Autoren auf nur einen, schlecht conservirten Uterus, der dem Ende der Schwangerschaft nahe war, beziehen, konnte es nicht ausbleiben, dass mancher wichtige Punkt unberührt gelassen werden musste. Eine eingehendere Beschreibung an reicherem und besserem Materiale is daher gewiss nicht überflüssig. Um so weniger als die dritte, mehrere Jahre später erschienene Mittheilung von Anderson [3]) ein ganz anderes Verhalten der Eihäute bei Manis crassicaudata (pentadactyla) schildert, als sich nach den kurzen Beschreibungen von Sharpey und Turner erwarten liess. Anderson behauptet zwar, dass er sich im Einklang befinde mit Sharpey und Turner; es ist aber ein Leichtes des Gegentheil nachzuweisen. Während nämlich die beiden ersten Untersucher zu dem Schlusse kommen, dass Manis eine diffuse, adeciduate Placenta habe, die Uterindrüsen in der ganzen Ausdehnung des schwangeren Uterus bestehen bleiben und Allantois sowie Dottersack als deutliche Säcke persistiren; finden wir bei Anderson folgendes. Zunächst sagt er, nachdem er constatirt hat, dass das Chorion die beiden Hörner des Uterus und den kurzen Uteruskörper als zusammenhängender Sack bekleide: „the relations, therefore, of the membranes to the uterine wall were the same as those of the uterine membranes of the Equidae, Rhinocerotidae, Tapiridae, Camelidae, and Cetacea". Diese Vergleichung ist nun an und für sich schon unglücklich, da die Eihäute der verglichenen Thiere unter einander sehr ungleich sind und nur das gemein haben, dass die Chorion-Oberfläche die bekannten Merkmale einer sog. diffusen Placenta besitzt. Denn während beim Pferde die Allantois eine excessive Entwickelung erreicht und allseitig dem amniogenen Chorion derart anliegt, dass das Amnion in keinerlei Berührung mit dem Chorion kommt, ist hingegen bei Cetaceen die Allantois von sehr viel geringerer Ausdehnung, wogegen das Amnion einen so weiten

1) Huxley: Elements of comparative Anatomy. 1864. pag. 112.

2) W. Turner: On the placentation of the Sloths. Trans. Roy. Soc. of Edinburgh. XXVII pag. 90.

3) Anderson: Anat. and Zoolog. researches of the Western-Yunnan Expeditions. London 1878. pag. 347.

Sack um den Embryo bildet, dass derselbe, mit Ausnahme des ventral gelegenen Bezirkes, wo die Allantois sich erstreckt, allseitig mit dem Chorion (seröse Hülle) verwachsen ist und sich demnach auch noch ausgiebig in das nicht schwangere Uterushorn erstreckt.

Gerade dieser Vergleich mit der Placenta der Cetaceen ist verhängnissvoll für ANDERSON geworden, der in demselben Werke wichtige Beiträge zur Kenntniss der Cetaceen-Placenta gab. Der unglückliche Zufall, dass der Foetus von Manis, dessen Placenta ANDERSON untersuchen konnte, zu Tage trat durch Zerreissung der Uteruswand an der Spitze des schwangeren Hornes und damit eine richtige Einsicht in das wahre Verhalten der Eihäute erschweren musste, macht es erklärlich, dass ANDERSON in einen Irrthum verfiel und deren Anordnung folgendermaassen beschreibt. „The amnion invested the whole of the inner surface of the chorion except that portion of it on which lay the allantois, which had much the same proportional capacity and relative arrangement as in Orca, Orcella and Platanista, reaching from near the Fallopian end of the right horn into the first portion of the left horn, but how far into the latter I cannot say, as its walls had ruptured in the left sack. A small umbilical vesicle was present". Diese Beschreibung passt der Hauptsache nach auch auf die Anordnung der Eihäute bei den Cetaceen. Das Nachfolgende wird uns lehren, dass sie aber dem wirklichen Verhalten bei Manis durchaus nicht entspricht, wenigstens nicht dem Verhalten, wie ich es bei *Manis javanica* und *Manis tricuspis* feststellen konnte. Und es wird doch wohl Niemand der Meinung sein, dass die Placenta der beiden genannten Arten in solch essentiellen Punkten von *Manis crassicaudata (pentadactyla)* [1]), die ANDERSON vorlag, abweicht. Doch auch der Beschreibung von SHARPEY und TURNER kann ich nicht entnehmen, dass sie die Eihäute so fanden, wie ANDERSON darlegt. Bildete wirklich das Amnion solch einen grossen Sack, wie wir ihn von den Cetaceen kennen und ANDERSON ihn gleichfalls von Manis beschreibt, so ist es auffallend, dass desselben mit keinem Worte von SHARPEY und TURNER gedacht wird, während sie von der Allantois sagen, dass sie „was very extensive, and passed into the diverticula of the chorion".

1) ANDERSON hat den unglücklichen Namen „pentadactyla" wieder herangezogen, der bereits so viele Verwirrung hervorrief. Glücklich ist seiner guten Beschreibung zu entnehmen, dass ihm Manis crassicaudata E. G. St. Hil. vorlag, nach der Nomenclatur von JENTINK.

Diese Bemerkung ist in der That sehr aphoristisch [1]), eine erneuerte Untersuchung in diesem Dilemma daher wohl doppelt am Platze. Diese wurde eingeleitet durch das Studium eines nicht schwangeren Uterus wovon die Ergebnisse bereits mitgetheilt wurden. Weiter bestand mein Material aus zwei Stadien der Entwickelung von *Manis javanica*. Das eine ein frühes; dieser Embryo besass noch Kiemenspalten und hatte eine Länge von 8,25 mm. gemessen von der Nackenbeuge bis zur Schwanzbeuge (vergleiche Fig. 58 Taf. VII, entsprechend dem Abstand in bis h. e.). Zweitens ein späteres, dessen Embryo, von 6,7 cm. Kopf-Rumpf-Länge, bereits die Anlage des Schuppenkleides zeigte. Ferner lagen mir vier schwangere Uteri von *Manis tricuspis* vor, von denen einer, was die zeitliche Entwickelung angeht, zwischen die beiden Stadien von Manis javanica fällt. Ein zweites Object ist kaum älter, während die beiden übrigen bereits weiter in der Entwickelung fortgeschritten sind. Das Material ist mithin sehr lückenhaft, dennoch giebt es Aufschluss über die Hauptphasen der Placentabildung, die sich abspielen nach Abschluss der Bildung des Chorion [2]). Alles was hieran vorausgeht, wichtige Punkte, die während der letztere Jahre hauptsächlich durch VAN BENEDEN, SELENKA, DUVAL, HUBRECHT, FLEISCHMANN, FROMMEL und andere eingehend besprochen wurden, muss ich im Dunkel lassen. Mir war es denn auch hauptsächlich um Anordnung der Eihäute zu thun.

Zunächst soll das jüngste Stadium von *Manis javanica* beschrieben werden. Der Uterus, dessen rechtes Horn die Frucht trägt, ist in Fig. 33 von der ventralen Seite abgebildet, während Fig. 34 ein Stück der Wand des schwangeren Uterushornes, von innen gesehen, zur Ansicht bringt. Die bereits vom nicht schwangeren Uterus beschriebenen Längsfalten erstrecken sich auch hier noch vom inneren Muttermunde bis zum Anfang des Hornes, verstreichen dann aber allmählich. Statt dessen zeigt jedoch die Wand weiterhin ein äusserst feinzottiges

---

1) Wenn FLOWER (Proc. Zool. Soc. London 1882. pag. 363) behauptet: „All the (reproductive) organs and foetal membranes are formed very much on the plan of those of the typical Ungulata ....", so ist dies eine Phraseologie, durch die man sich einer besseren Einsicht begiebt und mit der noch nicht viel gesagt ist, denn die Eihäute der Ungulata bieten sehr erhebliche Verschiedenheiten dar.

2) Ich folge hier dem Vorschlage SELENKA's, die äusserste, ectodermale Zellenlage der Blastocyste, die seröse Hülle von BAERS, die subzonale Membran TURNER's, den Trophoblast HUBRECHT's, das amniogene Chorion von BONNET mit den Namen „Chorion" oder „seröse Hülle" zu belegen.

Wesen und, hier und da zerstreut, unregelmässige Stellen mit Faltenbildung wie Fig. 34, bei Loupenvergrösserung angefertigt, erkennen lässt.

Wichtiger sind die Veränderungen feinerer Art, die in der Wand des schwangeren Hornes vor sich gegangen sind und über die uns feine Schnitte unterrichten (Fig. 46). Dass die Längsfalten, wie bereits gesagt, in Hauptsache verstrichen erscheinen, kann uns nicht so sehr wundernehmen, wenn wir erwägen, dass mit dem schnellen Wachsthum des Eies die Uteruswand ausgeweitet erscheint, woraus eine anfängliche Verdünnung der Mucosa resultirt. Dass damit aber nicht die Lage der Uterindrüsen dünner geworden, da ihre ganze Summe sich jetzt über ein grösseres Areal erstrecken musste, wie man erwarten sollte, falls keine Vermehrung derselben eintrat, lehrt ein erster Blick auf dünne Schnitte. Zweifelsohne haben demnach die Uterindrüsen zugenommen, und zwar nicht nur in Länge sondern auch in Caliberweite. Ein weiterer Unterschied, gegenüber dem nicht schwangeren Uterus, besteht in einer erheblichen Zunahme der Gefässe, die jetzt in der Muskelschicht sehr in die Augen fallen, auch bereits in der äussersten Lage der Schleimhaut, zwischen den peripher gelegenen Uterindrüsen, vereinzelt deutlicher auftreten. Das bereits erwähnte feinzottige und gefaltete Wesen der Schleimhaut ist auf Schnitten noch besser zu erkennen (Fig. 46). Hierbei blieb das compactere Gefüge des subepithelialen Bindegewebes bewahrt, wogegen die mehr auswärts gelegene Bindegewebsmasse, in welcher die Uterindrüsen eingebettet liegen, noch lockerer geworden ist. Theilweise hat es selbst einen lacunären Character angenommen, wodurch hier und da der Eindruck hervorgerufen wird als ob die Uterindrüsen in Lymphräumen lägen.

In dem solchergestalt veränderten schwangeren Uterushorn liegt das Ei, wie es Fig. 35 (Taf. IV) von der lateralen Seite gesehen darstellt. Der Embryo ist hierbei unsichtbar, da er, in der Amnionhöhle eingeschlossen, mit seiner linken Seite auf der Dotterblase ruht, während seine rechte Seite von der Allantois überwölbt wird. Das Verhältniss dieser beiden Säcke zu einander wird erhellen aus den schematischen Figuren 39 und 40 (Taf. V). Daraus geht hervor, dass der Dottersack sehr gross ist und nach der Tuba Fallopiae hin abgerundet endet, während er nach dem Corpus uteri mehr zugespitzt zuläuft. Er ist somit der mesometralen Seite des Uterushornes zugekehrt.

Das Verhalten der Blutgefässe des Dottersackes ist aus Fig. 35 und 42 ersichtlich und zwingt zu der Annahme, dass ein Sinus terminalis da ist, den ich an dem einzigen, mir vorliegenden Praeparate nicht als vollständig geschlossenen Ring erkennen konnte (bei x in Fig. 42). An der offen erscheinenden Stelle erkannte ich aber zwei starke Äste eines Blutgefässes, das direct zum Embryo zieht. Ob dies die Vena oder Arteria omphalo-mesenterica ist, konnte ich nicht mit Sicherheit ausmachen, doch möchte ich die Vena omphalo-mesenterica darin sehen, die somit das Blut aus dem Sinus terminalis zum Embryo leitet; doch war, wie gesagt, eine Verbindung dieses Gefässes, durch seine beiden Äste, mit dem Ringsinus nicht festzustellen. Nach dieser Auffassung wären die anderen Gefässe die Arteriae omphalo-mesentericae; sie brächten somit cordifugales Blut in die Dottersack-Circulation. — Abgesehen von der näheren Qualification der Gefässe, steht somit fest, dass nur ein kleiner Theil des Dottersackes mit Blutgefässen ausgestattet ist; es besteht somit kein den ganzen Dottersack umspinnendes Gefässnetz, wie es bei Carnivoren nach FLEISCHMANN [1]), und wahrscheinlich bei der Mehrzahl der Ungulaten aufftritt.

Was die Allantois angeht, so ist dieselbe bereits in diesem Stadium ein sehr weiter Sack, der sich von der rechten Seite über den Embryo wölbt, von diesem geschieden durch das Amnion, das den Embryo sehr eng umhüllt. Weiter überzieht die Allantois die antimesometrale. Fläche des Dottersackes, dessen Mitte der Embryo aufliegt, um sich alsdann kuppelförmig emporzuwölben, wie Fig. 35 und die Schemata Fig. 39 und 40 erkennen lassen. Sowohl der der Uteruswand zugekehrte als auch der dem Dottersack aufliegende Theil der Allantois ist in diesem Stadium bereits mit einem deutlichen Gefässnetz versehen. Neben Fig. 35 sei hauptsächlich auf Fig. 41 verwiesen, die besser als eine weitläufige Beschreibung die Gefässvertheilung verdeutlichen wird. Je eine Arteria und Vena umbilicalis zieht cranialwärts, je eine andere Arterie und Vene zieht caudalwärts, wenn wir uns den Embryo gestreckt vorstellen.

Dottersack und Allantois liegen nun der Uteruswand nicht direct an, zwischen letzterer und den foetalen Anhängen erstreckt sich vielmehr eine Membran, die ich mit dem alten VON BAER'SCHEN Namen „seröse Hülle" (subzonal membrane Turner) benennen will. Es ist

---

1) FLEISCHMANN: Embryologische Untersuchungen. Wiesbaden 1889. pag. 50.

eine zarte, zusammenhängende Membran, die sich leicht von der Uteruswand löst, theilweise fast ohne Zug; gegenüber dem Dottersack und der Allantois aber ein verschiedenes Verhalten aufweist. Die Allantois liegt ihr in diesem Stadium nur lose an, ohne jede weitere Verbindung. Bei Herausnahme des uns beschäftigenden Eies, blieb somit die seröse Hülle im Bereiche der Allantois an der Uteruswand haften. Anders im Bereiche des Dottersackes; diesem hängt die seröse Hülle an, jedoch in verschiedenem Grade der Innigkeit. Fest, hängt sie ihm an, soweit der Dottersack vascularisirt ist, lose im übrigen Theile des Dottersackes; hier theilweise so lose, dass man auch hier wieder, ebenso wie bei der Allantois, nur sagen kann, dass der distale Theil des Dottersackes der serösen Hülle nur eben anliegt.

Die seröse Hülle selbst (Fig. 36, 37, 38 und 41) bietet gleichfalls örtliche Verschiedenheiten dar. Sie ist zunächst, soweit sie mit der Allantois in Berührung ist (Allantochorion), eine Membran, die aus einer Lage kubischer, hier und da auch abgeflachter Epithelzellen besteht mit deutlichen Kernen (Fig. 36). Die Grösse der Zellen spielt zwischen den Äussersten 9, 4 bis 13 μ, der Kern zwischen 5 bis 8 μ.

Theilweise glatt, besitzt die seröse Hülle über ihrer ganzen Fläche zerstreute Leisten, die höher und zahlreicher werden an den Stellen, die den oben erwähnten unregelmässigen Ansammlungen feinster Zöttchen und Falten der Uteruswand entsprechen. Sie bilden hier ein System von Kämmchen oder Leisten, die mehr oder weniger polygonale glatte Flächen umschliessen. Auf feinen Schnitten erscheinen alsdann diese Leisten als Zotten (Fig. 44), welchen Namen sie thatsächlich nicht verdienen.

Diese niedrigen, mit dem blossen Auge durchaus nicht wahrnehmbaren Leisten (Fig. 38, 44) sind stets solide und bestehen ausschliesslich aus Anhäufungen von Epithelzellen. Zweifelsohne kommen sie auf folgende Weise zu Stande: Der Kern einzelner Epithelzellen theilt sich amitotisch, wodurch drei, vier selbst noch mehr Kerne in einer Zelle auftreten. Solche kernreiche Zellen findet man namentlich dort, wo bereits Leistenbildung im vollen Gange ist oder in der Nähe solcher Stellen, doch auch übrigens hier und da zerstreut, entsprechend der Thatsache, dass ja später überall sich Leisten bilden werden. Es sind sofort schon durch ihre Grösse den übrigen Epithelzellen gegenüber ausgezeichnete Zellen (Fig. 38, 44 zc.). Zweifelsohne folgt erst später das Zellprotoplasma der Zerlegung des Kernes in mehrere Theil-

stücke, doch konnte ich diesen Process selbst nicht beobachten. Das Endresultat ist aber jedenfalls die Entstehung zahlreicher neuer, kleiner Zellen, die theilweise sich über einander thürmend, die Leisten aufbauen, theilweise sich neben einander lagerend zur Vergrösserung der serösen Hülle beitragen, entsprechend dem zunehmenden Wachsthum des Eies.

Die seröse Hülle insoweit sie dem Dottersacke gegenüber liegt (Omphalochorion) — ich untersuchte genauer den Theil derselben, welcher der nichtvascularisirten Portion des Dottersackes anliegt —, ist deutlich zweischichtig, da sich Hypoblastzellen von äusserst flacher Natur (Fig. 37) angelagert haben. Bei dieser ersten Bildung solider Leisten, die der eigentlichen Zottenbildung vorausgeht, spielt somit die Allantois (natürlich ebensowenig der Dottersack) keinerlei Rolle. Die Allantois liegt der serösen Hülle einfach an; beide Membranen kehren einander glatte Flächen zu: die seröse Hülle, insofern sie eine glatte Epithelfläche bildet, die nur an der dem Uterus zugewandten Seite Leisten trägt; die Allantois, insofern sie auf diesem Stadium aussen eine fast glatte, äusserst zarte Bindegewebslage besitzt, der feine, ein sehr dichtes Netzwerk bildende Blutgefässe eingelagert sind. Nach innen von dieser zarten Bindegewebslage folgt das einschichtige Allantoisepithel, das aus platten, regelmässig polygonalen Zellen besteht.

Das zweite mir vorliegende Stadium der Placenta von *Manis javanica* hat bereits einen beträchtlichen Schritt vorwärts gethan; dennoch lassen sich — trotz des Fehlens von Zwischenstadien — die inzwischen erfolgten Veränderungen leicht ableiten.

Abgesehen von der Grössenzunahme des Embryo und der ihn umhüllenden Theile, besteht die wesentliche Veränderung darin, dass, an Stelle der Leisten des Chorion, im inzwischen zu Stande gekommene Allantochorion Zotten, mit einem wesentlich anderen Character aufgetreten sind. Es sind nicht mehr solide Epithelwucherungen, sonderen Zotten mit bindegewebiger Basis geworden, in welche die Allantoisgefässe eintreten. In Hauptsache bestehen sie demnach aus Bindegewebe, das jedoch stets von einem einschichtigen Epithel überzogen wird, dem Chorionepithel (seröse Hülle). Figur 45 (Tafel VI) bringt diesen Bau von einem ungefähr gleichaltrigen Stadium von *Manis tricuspis* zur Anschauung. Wir erkennen hier, dass die dem Uterus anliegende Eihaut diesem zunächst ein Epithel zukehrt, das dem Chorion (serösen Hülle) angehört. Dieses Epithel hat verschiedene Form, wovon

später; stets aber liegt es einer Bindegewebslage auf, die Blutgefässe enthält und die bis in das äusserste Ende der langen und vielfach sich verzweigenden Zotten eindringt. In der Richtung nach dem Embryo zu folgt alsdann in der Regel eine verschieden dicke, äusserst zarte, feinmaschige Bindegewebslage, die darauf in eine mehr zusammenhängende Bindegewebslage übergeht, welche an ihrer dem Embryo zugekehrten Fläche die zarte Lage flacher Epithelzellen der Allantois trägt. Mit anderen Worten: das Allantois-Epithel und das Epithel der serösen Hülle wird von je einer Bindegewebslage getragen, die in der Regel geschieden werden durch eine Zwischenlage feinmaschigen Gewebes. Natürlich gehören, genetisch gesprochen, diese verschiedenen Bindegewebslagen zu einander; sie bilden die Bindegewebsschicht der Allantois. Die Figur 45, auf die hier verwiesen wurde, stellt eine äusserst niedrige Zotte dar. Welche Ausdehnung und complicirte Form diese Zotten erreichen können, bringt Fig. 43 (Taf. V) von der Placenta von *Manis javanica* zur Darstellung, in welcher den foetalen Theilen eine rothe Farbe gegeben ist. Trotz dieser Grössenzunahme bleibt der feinere Bau der Zotten dem gleich, der soeben beschrieben wurde.

Die Besprechung der Erscheinung, dass nebeneinander kleine, einfache und enorm grosse, stark verzweigte Zotten vorkommen, erheischt zunächst nähere Darlegung des Baues der Uteruswand. In dieser sind die belangreichsten Umformungen geschehen. Die wichtigsten erfuhren die Mucosa, Submucosa und die Uterindrüsen. Auch die Muscularis hat in Masse zugenommen, ob erheblich ist ein Punkt, den ich lieber unentschieden lassen möchte und zwar aus folgendem Grunde. Mit Ausnahme des allerjüngsten, oben beschriebenen Stadiums ist bei allen übrigen, mir vorliegenden Uteri das trächtige Horn so ausgiebig geöffnet, ehe das Object in Alcohol gebracht wurde, dass der Allantoissack gleichfalls eröffnet wurde und der Embryo — wenn auch noch umhüllt vom Amnion und der ihm anliegenden Wand der Allantois — zu Tage trat. Hierdurch, namentlich durch die Entleerung der grossen Flüssigkeitsmenge der Allantois, die mithalf das schwangere Uterushorn blasig aufzutreiben und gespannt zu erhalten, schnurrte die Wand desselben zusammen, wodurch eine richtige Beurtheilung der Wanddicke erschwert wurde.

Wie bereits hervorgehoben, spielt sich die erheblichste Veränderung in der Mucosa ab. Diese hat in toto an Masse zugenommen und zwar zunächst im Gebiete zwischen der Lage der Uterindrüsen und dem

Uterusepithel. Am erheblichsten ist diese Zunahme im Bereiche von vier Bändern, die, nicht scharf begrenzt, am Corpus uteri beginnend, das schwangere Uterushorn der Art durchziehen, dass zwischen ihnen ungefähr gleiche Zwischenräume bleiben. Der breiteste Zwischenraum entspricht der mesometralen Partie des Uterushornes. Innerhalb dieser Zwischenräume ist die Schleimhaut verhältnissmässig glatt, während sie im Bereich der vier genannten Bänder in Zotten sich erhebt, zwischen welchen die foetalen Zotten hineingewuchert sind, wie unsere Fig. 43 es darstellt. Aus dieser Figur ist ferner zu ersehen, dass die maternalen Zotten wieder in Gruppen zusammenstehen und dass gleichzeitig die Innenfläche des Uterus — abgesehen von den Zotten — keine glatte ist, vielmehr im Bereiche eines „Zottenbandes" wellig sich erhebt. So kommt es, dass die Zottengruppen bald auf einem Wellenberge, bald in einem Wellenthale stehen, hier und da geschieden durch kleine glatte oder fast glatte Stellen, auf denen Zotten fehlen, über welche demnach auch die Eihaut mit fast glatter Fläche wegstreicht. An letzteren Stellen erhält sich das Epithel des Uterus in seiner ursprünglichen cylindrischen oder kubischen Gestalt, wohingegen es dort, wo es zu stärkerer Zottenbildung kommt, wichtige Umformungen erleidet. Welcher Art diese sind, bringen die Figuren 47 und 48 (Taf. VI) zur Anschauung. In beiden sieht man wie, wenig oder noch gar nicht verändertes Uterusepithel sich abflacht oder sonstwie umändert, um sich endlich zu riesigen, vielkernigen Zellen umzubilden. Hier und da liegen in diesen Riesenzellen förmliche Nester oder Ketten von Kernen, die alle amitotisch, durch Fragmentation sich gebildet haben. An den mir vorliegenden Praeparaten erhalte ich aber gleichzeitig den Eindruck, dass dieser Riesenzellenzustand nur ein vorübergehender ist und dass er Anlass giebt zu einer starken Vermehrung von Zellmaterial, indem jede Riesenzelle schliesslich in eine grosse Zahl kleiner Zellen zerfällt, wie solche in Fig. 48 bei x zahlreich neben einander liegen. Die auf solche Weise entstandene Zellmasse würde somit wesentlich das Material liefern, nöthig zum Aufbau der maternalen Zotten. Hierfür dürften folgende Punkte sprechen; zunächst finden wir diese syncytiale Umbildung des Uterusepithels nur dort, wo sich Zotten bilden werden oder bereits in Bildung und weiterer Zunahme begriffen sind. Hiermit steht dann weiterhin in Verband, dass ich sie beobachtete in einem Uterushorn von *Manis tricuspis*, dessen Schwangerschaft erst von kürzerer Dauer war als bei *Manis javanica*, welche

Fig. 43 zu Grunde lag. Doch auch in diesem Uterus fehlte das syncytiale Gewebe nicht. Es fand sich hier noch deutlich in einem der antimesometral gelegenen Zottenbänder, in welchen überhaupt die Zotten noch weniger entwickelt waren als in den mehr mesometral gelegenen beiden Bändern, von deren einem die Fig. 43 entlehnt wurde. Hier fanden sich nur noch vereinzelte Riesenzellen.

Zusammenfassend scheint die Sache somit so zu liegen, dass bei der starken Grössenzunahme der maternalen Zotten, die Riesenzellen aufgebraucht werden zum theilweisen Aufbau eben dieser Zotten, daher nur wahrnehmbar sind vor deren starken Grössenzunahme. Ich verhehle mir nicht das Fremde dieses Geschehens; doch darf nicht aus dem Auge verloren werden, dass zweifelsohne nicht das Uterusepithel allein an dieser Umbildung Theil nimmt. Auch die Uterindrüsen, von denen bisher noch nicht gesprochen wurde, betheiligen sich hieran und zwar in folgender Weise, wobei abermals auf Fig. 47 und 48 verwiesen sei. Der Theil der Uterindrüsen, der dem syncytial sich verändernden Uterusepithel benachbart ist, mithin die Ausmündung und der zunächst daran sich anschliessende Theil der Uterindrüsen unterliegt derselben Veränderung. Hierdurch wird es erklärlich, wie es kommt, dass dieses Riesenzellengewebe bis zu einer gewissen Tiefe in die Partien der Schleimhaut vordringt, von denen oben gesagt wurde, dass sie sich zu einem Wellenberge erheben. Durch diese Betheiligung der Uterindrüsen an der eigenthümlichen Umformung wird meiner Darstellung vieles, auf den ersten Blick Befremdliche, entnommen; denn wir wissen, dass vielfach und in sehr verschiedener Weise die Uterindrüsen bei der Placentabildung in Mitleidenschaft gezogen werden.

Ich möchte hier nur ein einzelnes Beispiel heranziehen: die Mittheilung von Masius [1]); da diese gleichzeitig auf das Uterusepithel sich bezieht. Er schreibt von der Placentabildung beim Kaninchen: „Ni les glandes, ni l'épithélium de l'utérus ne prennent part à la genèse du placenta, l'extrémité profonde des glandes se converse pendant toute la durée de la gestation dans la profondeur de la muqueuse, tandis que l'épithélium utérin qui entoure les papilles dermatiques, et aussi l'épithélium glandulaire, au voisinage des embouchures des glandes utérines, dégénèrent et disparaissent complètement. Les noyaux de

1) I. Masius: Archives de Biologie. tome IX, 1889. pag. 114.

l'épithélium en dégénérescence commencent par augmenter très considerablement en nombre en suivant un processus qui n'est pas la division mitosique; puis ces noyaux deviennent irréguliers et anguleux et se chargeant de granulations brillantes et incolores; ils ne sont bientôt plus colorés qu'à la périphérie. Ainsi constitués ils sont logés dans une substance fondamentale abondante . . . . ."

Aus der oben beschriebenen und abgebildeten Veränderung des Uterusepithels folgt von selbst, dass dasselbe an den hohen, verzweigten Zotten verloren gegangen zu sein scheint, was genauer betrachtet nicht richtig ist. Wohl aber ist es stark, oft bis zur Unkenntlichkeit umgebildet und vielfach in äusserst stark abgeflachte Zellen verändert.

Weitere Veränderungen erlitten die Uterindrüsen. Die soeben gemeldete Umbildung derselben bezog sich nur auf das allerletzte Ausmündungsstück, und zwar nur der Uterindrüsen, die in den hohen Schleimhaut-Erhebungen liegen. Von diesen Veränderungen braucht hier nicht weiter gesprochen zu werden, wohl aber von der Zunahme in Länge und theilweise auch in Weite die alle Uterindrüsen erfuhren. Solche Zunahme ist bereits aus einer Vergleichung der Figuren 43 (Taf. V) und 46 (Taf. VI) zu erschliessen, von denen die letztere bei ungefähr 50 facher, die erstere bei ungefähr 35 facher Vergrösserung gezeichnet wurde. Namentlich dort, wo die Uterusfläche in starker Erhebung in das Lumen vorspringt ist die Massenzunahme der Uterindrüsen sehr bedeutend. Anfänglich münden sie noch in gewohnter Weise aus (Fig. 46 bei a), später aber wird die Ausmündung theilweise weniger deutlich, namentlich dort wo sie Theil nehmen an der Umbildung des Uterusepithels in Riesenzellen und syncytiales Gewebe. Hinwiederum bleibt das ursprüngliche Verhalten der Ausmündung gewahrt an den flachen, ganz oder fast zottenfreien Stellen. Hier fand ich zwischen dem Uterusepithel und Chorionepithel eine theils feinkörnige, theils blasige, wie geronnene Masse, die vermuthlich als Secret der Uterindrüsen (Uterinmilch) aufgefasst werden darf. Man darf hierbei aber nicht aus dem Auge verlieren, dass mir nur in Alcohol bewahrte Praeparate vorlagen.

Oben wurde bereits hervorgehoben, dass der breiteste Zwischenraum zwischen zwei Zottenbändern mesometral liege, entsprechend der Lagerung des Dottersack-Rudimentes, von dem noch näher die Rede sein soll. Schnitte durch diese Region lehren, dass sie im Übrigen nichts besonderes an sich hat und sich, ebenso wie die schon öfter genann-

ten flachen Stellen, eben nur auszeichnet durch niedrige oder stellenweise fast gänzlich ausbleibende Zottenbildung.

Die Anordnung der hohen Zotten der Schleimhaut des Uterus in „Zottenbänder", wie ich sie genannt habe, die durch glatte Zwischenräume getrennt sind, ist natürlich so zu verstehen, dass diese Bänder nicht scharf begrenzte sind und dass die glatten Zwischenräume nicht vollständig zottenfrei sind. Es ist in Hauptsache nur ein quantitativer Unterschied, wobei hier und da in einem glatten Zwischenraum auch eine Gruppe höherer Zotten auftreten kann. In gleicher Weise scheint mir denn auch die Sache durch Anderson aufgefasst zu sein, der diese Anordnung an der sehr weit fortgeschrittenen Placenta, die ihm vorlag, noch besser verfolgen konnte und sehr ausführlich beschrieben hat. In dem ihm vorliegenden Uterus war die Zahl der Zottenbänder auf acht gestiegen. Auch Sharpey spricht bereits von einem „band free from villi, running longitudinally along its (chorion) concavity, and there is a corresponding bald space on the surface of the uterus".

Unser Schluss ist somit, dass die schwangere Uteruswand alle Eigenthümlichkeiten besitzt, die wir gewohnt sind bei einer diffusen Placenta anzutreffen, wobei aber die Anordnung der hohen Zotten in Bändern Hervorhebung verdient.

Es wurde hier einfach von Uteruswand gesprochen und zwar mit Recht. Im ersten Stadium, das uns beschäftigte, erstreckte sich das Ei nicht über das schwangere Uterushorn hinaus. Die folgenden Stadien lehren uns aber, dass wie bei Ungulaten mit zweihörnigem Uterus, auch bei Manis das Corpus uteri und das nicht trächtige Uterushorn durch die wachsenden Eihäute in Beschlag genommen werden. Dementsprechend erleidet auch die Schleimhaut dieser Theile dieselben Veränderungen, die im Vorhergehenden angezeigt wurden, doch habe ich mich mit diesem Punkte nicht eingehender befasst.

Wichtiger ist es für uns auf die Betrachtung der Eihäute zurückzukommen. Wir lernten dieselben in einer Phase kennen als der Dottersack noch an Ausdehnung die Allantois übertraf (Fig. 35, 39, 40) und letztere mit glatter Bindegewebsschicht der serösen Hülle anlag, die selbst bereits solide epitheliale Leisten entwickelt hatte. In einer späteren Phase sahen wir statt dessen echte Zotten auftreten, an deren Aufbau die Bindegewebslage der Allantois in erster Linie Antheil hatte, deren zottige Fortsätze von einer einschichtigen Epithellage überdeckt blieben: eben dem Epithel der serösen Hülle. Das solchergestalt gebil-

dete Chorion erstreckt sich nun in das Corpus uteri und in das nicht trächtige Horn. Der Dottersack nimmt an alledem nicht Theil, im Gegentheil er bleibt in Weiterentwickelung zurück. Er wird ein langgestreckter schmaler Sack, mit stark hin und her gefalteten Wänden, der an der mesometralen Seite des Uterus liegt, wie aus dem Schema der Fig. 49 (Taf. VI) zu ersehen ist. Die eigenthümliche Umformung des Dottersackes und die Art, wie er von der Allantois umfasst wird ist in Fig. 50 (Taf. VII) dargestellt, die einen Querschnitt der Dotterblase, kurz hinter dem Nabelstrang, sowie durch die eigentlichen Eihäute von einem Embryo von *Manis tricuspis* von 7,6 cm. totaler Länge (5,1 cm. Kopf-Rumpf-Länge) giebt. Ein einschichtiges Epithel bildet die Wand des Dottersackes, dessen Höhle mit einem feinmaschigen Bindegewebe angefüllt ist. Das Allantoisepithel umschliesst ihn allseitig, so jedoch, dass zwischen beiden eine dünne Bindegewebsschicht sich einschiebt, die der Allantois angehört und hier und da etwas mächtiger wird. An diesen Stellen trift man denn auch Allantois-Gefässe. Figur 50 bringt auch zur Anschauung, wie jederseits am distalen Ende des Dottersackes das Allantoisepithel sich von dem Dottersacke abbeugt und auf das Chorion hinüberschlägt. Hiermit ist ein plötzlicher Wechsel der Form des Allantoisepithels verbunden, während es, soweit es den Dottersack überzog cylindrisch war, nimmt es plötzlich wieder eine äusserst flache Gestalt an, die es weiterhin behält. Aus dem Gesagten folgt gleichzeitig, dass die distale Fläche des Dottersackes der serösen Hülle anliegt. Allantoisepithel schiebt sich nicht zwischen beide, wohl aber eine dünne Bindegewebslage, die vielleicht darauf hinweist, dass hier früher eine Dottersack-Placenta bestanden hat. Durch diese Bindegewebslage wird somit der Dottersack von dem Epithel der serösen Hülle geschieden. Letzteres ist gerade an dieser Stelle besonders hoch und hier und da in niedrige Falten gelegt. Das bereits erwähnte Schema der Fig. 49 stellt den Embryo vor wie er, vom Amnion eng umschlossen, in der grossen Allantoishöhle schwebt. Letztere kommt so zu Stande, dass sich der Allantoissack der Art über die rechten Seite des Embryo wölbt, dass die eine Wand des Sackes dem Amnion anliegt, während die andere, dem Uterus zugekehrt, sich über dem Embryo herüberbeugt. Oben sahen wir bereits, dass der Embryo hierbei anfänglich mit seiner linken Seite dem Dottersacke aufliegt. Später aber richtet er sich auf und nimmt dann eine Lagerung an, wie im unserer Fig. 49. Unrichtig ist in dieser nur die Vorstellung, als ob der Allan-

toissack sich schwanzwärts über den Rücken des Embryo herumschlage, dies geschieht vielmehr von der rechten Seite her, wäre aber im Schema nicht darstellbar gewesen ohne ganz undeutlich zu werden. Das Schema bezweckt denn auch nur darauf hinzuweisen, dass hier das Amnion gänzlich von der Uteruswand abgedrängt ist durch die excessive Entfaltung der Allantois, wie wir sie auch vom Pferd kennen und in geringerer Entwickelung vom Schwein. Weiter soll das Schema anschaulich machen, wie sich der Allantoissack in das nicht trächtige Horn erstreckt und wie verhältnissmässig geringfügig der Dottersack geworden ist. Dasselbe wird endlich auch erkennen lassen, wie unrichtig ANDERSON die Verhältnisse beurtheilte, wenn er behauptet: „The Amnion invested the whole of the inner surface of the chorion except that portion of it on which lay the allantois, which has much the same capacity and relative arrangement as in Orca, Orcella and Platanista, reaching from near the Fallopian end of the right horn into the first portion of the left horn". Wir wissen jetzt, dass wenigstens bei *Manis javanica* und bei *Manis tricuspis* das Amnion an keinem Orte das Chorion erreichen kann, da es durch den Allantoissack vollständig von demselben geschieden ist. Die innere Wand des Allantoissackes liegt dabei dem Amnion so innig auf, dass beide bereits in etwas älteren Stadien nicht mehr als zwei Blätter darzustellen sind, wohl aber noch in zwei jüngeren, mir vorliegenden Stadien.

So lückenhaft unsere vorliegende Darstellung auch sein möge, sie zeigt deutlich, dass meine Vorgänger auf diesem Gebiete: SHARPEY, TURNER und ANDERSON mit Recht die Placenta von Manis als eine diffuse, adeciduate bezeichnet haben. Diese Definition kann aber unseren heutigen Anforderungen nicht mehr genügen; sie achtet nur auf die allseitige Vertheilung der Zotten über der ganzen Fläche des Chorion ohne dabei die Art des Zustandekommens des Chorion selbst zu berücksichtigen. Und doch kann die diffuse Placenta in sehr verschiedener Weise zur Entwickelung gelangen. Bei den Equidae bildet sie sich in der Weise aus, dass das Amnion vollständig abgedrängt wird vom Chorion, dies wird demnach ausschliesslich durch die Allantois gebildet, die der serösen Hülle allseitig anliegt. Schon beim Schwein ist die Allantois etwas weniger ausgedehnt, schlägt sich demgemäss weniger weit über das Amnion hinüber als beim Pferde. Bei den Cetaceen endlich ist die Allantois zwar noch deutlich ein bleibender Sack, verglichen aber mit dem Amnion erheblich in Ausdehnung reducirt, sodass die diffuse

Placenta in Hauptsache durch Vermittelung des Amnion zu Stande kommt. Wieder anders liegen die Verhältnisse bei der diffusen Placenta der Lemuriden und bei der von Halicore, die anfänglich diffus, später zonal wird, wie vor Kurzem TURNER nachwies. Doch sei im Übrigen auf die bekannten, ausgezeichneten Arbeiten [1]) dieses Forschers hingewiesen.

Wenn wir somit unserer Definition, dass die Placenta von Manis adeciduat und diffus sei, hinzufügen, dass sie megallantoid sei und sich in dieser Beziehung in Sonderheit an die Placenta des Pferdes anschliesse, so muss andererseits doch auch wieder hervorgehoben werden, dass sich Manis von anderen Megallantoidea (im Sinn von H. Milne-Edwards) unterscheidet durch den Besitz eines Dottersackes, der bis zur Geburt als deutlich nachweisbarer Sack bewahrt bleibt.

Durch die Art der Placenta entfernt sich Manis vollständig von allen anderen sogenannten Edentata und schliesst sich den Ungulaten mit diffuser Placenta am nächsten an, nicht den Cetaceen. Mit diesen hat sie nur das Oberflächliche der diffusen Placenta gemein und die Eigenthümlichkeiten, die eine ganz allgemeine Folge sind eines zweihörnigen Uterus, der nur *ein* Junges birgt. In der That trägt Manis nur ein Junges, das dementsprechend sehr gross und weit fortgeschritten zur Welt kommt.

Im Vorhergehenden wurde wiederholt eine Vergleichung mit den Eihäuten des Pferdes gemacht. Erst nachträglich, nach Abschluss meiner Untersuchung, kam mir die schöne Untersuchung [2]) BONNETS über die Placenta des Pferdes in die Hände. Leider hatte ich diese Abhandlung übersehen. Sie würde mir meine Arbeit wesentlich erleichtert haben. Einige an BONNETS Untersuchung anknüpfende Bemerkungen will ich dennoch hier folgen lassen und meiner vorausgehenden Darstellung nicht einverleiben, um dieselbe ganz unbeeinflusst zu lassen. Unerwartete Übereinstimmungen mit der Pferde-Placenta kommen auf diese Weise unparteischer zu ihrem Rechte, was mir doppelt werthvoll ist bei dem sehr geringen Untersuchungsmateriale, das mir zur Verfügung stand.

---

1) Von diesen sei nur genannt: W. TURNER: Lectures on the comparative anatomy of the Placenta. Edinburgh 1876. — On the Placentation of the Lemurs, Philosoph. Trans. of the Roy. Soc. vol. 166 pt. 2. — On the placentation of Halicore dugong. Trans. of the Roy. Soc. of Edinburgh. vol. XXXV. II.

2) BONNET: Verhandlungen der anatom Gesellschaft. Jena 1889. pag. 17.

Die Eigenthümlichkeit der Zottenbüschel in der Pferde-Plancenta ist seit Turner bekannt genug, damit auch, beim Vergleich mit meiner Beschreibung von Manis, die Verscheidenheit zwischen beiden Species bezüglich dieses Punktes. Wichtig ist aber das von Bonnet hervorgehobene späte Auftreten der eigentlichen Zottenbildung am Allanto-Chorion, woran vorabgeht ein amniogenes Chorion, das glatt, zottenlos aber „faltig" ist. Nähere Darstellung von Bonnet ist abzuwarten, ob diese Falten übereinstimmen mit den Leisten und Kämmen, die ich vom Chorion (seröse Hülle) von Manis beschrieb.

Bemerkenswerth ist ferner die beim Pferde-und beim Manis-Ei lange Zeit bestehende, äusserst lose Verbindung mit der Uteruswand, weiter das, allerdings bei Manis weniger vollständige Bestehenbleiben eines intacten Uterusepithels.

Treffend ist die Übereinstimmung in der Weise, wie die Allantois wächst.

Bonnet beschreibt dies mit folgenden Worten: „Die Allantois wächst nämlich, nachdem sie sich zuerst als kugelige Blase über die rechte Seite des vom Anmion umschlossenen Embryo gelegt hat, pilzhutförmig über den Embryo und die Nabelblase bis zum Gegenpol herunter, ein Vorgang, der es erklärt, warum man beim Pferde niemals weder einen Allantoisnabel über dem Anmion, wie z. B. bei den Wiederkäuern, noch eine Naht an der Allantoisscheide der Nabelblase vorfindet". Glücklich ist die Wahl des Ausdruckes „pilzhutförmig", der den Vorgang gut beleuchtet. Ich hob bereits hervor, dass in meiner Fig. 49, der Deutlichkeit zu Liebe der Verlauf der Allantois nicht ganz richtig sei. Dieselbe schlägt sich vielmehr rechts über den Embryo herüber, und erstreckt sich alsdann gleichfalls einigermaassen „pilzhutförmig" nach der mesometralen Seite hin, dabei gleichzeitig den Dottersack einhüllend. Letzterer aber bewahrt bei Manis weit primitivere Verhältnisse als beim Pferd. Beim Pferd wird er bis auf einen minimalen Rest rückgebildet, während er bei Manis bis zur Geburt ein langes, sackförmiges Gebilde bleibt. Von dem Narbengewebe, das Bonnet am Nabelblasenfelde findet, sehe ich denn auch bei Manis nichts, wohl aber, dass zwischen den Berührungsflächen des Dottersackes mit dem Chorion (serösen Hülle) eine Bindegewebslage sich einschiebt, die auf eine frühere Dottersackplacenta hinweist.

5. BEMERKUNGEN ÜBER DAS SKELET.

a. Kopf-Skelet.

Es liegt nicht in der Absicht eine zusammenhängende Osteologie des Kopfes zu geben. Hier sollen nur einige bedeutsame Punkte zusammengestellt werden, während andere osteologische Notizen über den Schädel einen Platz gefunden haben in den Abschnitten über das Auge und über das Geruchsorgan.

Das Squamosum ist lufthaltig und zu einem weiten Raume oberhalb der Trommelhöhle aufgetrieben. Ein sehr weites Foramen pneumaticum vor dem Petrosum giebt Zugang zu dieser Höhle. Ein zweites kleineres Loch, unmittelbar hinter dem Processus jugalis, noch in dessen Basis liegend, führt in eine zweite kleinere pneumatische Höhle, die, geschieden von der ersten, gleichfalls im Squamosum liegt. Dieses Hohlsein des Squamosum findet sich auch bei Beutelthieren und Insectivora.

In dem Orbitosphenoid liegt das Foramen opticum als selbstständiges Loch. Dasselbe ist demnach nicht wie bei Marsupialia (W. K. Parker) mit der Fissura orbitalis superior zu einem Loche vereinigt, sondern stimmt mit dem Verhalten bei den Placentalia überein.

Im Gegensatz zu den Myrmecophagidae vereinigen sich die Pterygoidea nicht. Sie nehmen somit nicht Theil an der Bildung des knöchernen Gaumens hinter den Palatina, was bemerkenswerth ist im Hinblick auf übrigens grosse, adaptive Übereinstimmung mit den Myrmecophagidae gerade bezüglich der verschiedenen Organe des Mundes. Bei den Myrmecophagidae vereinigen sich nämlich die Pterygoidea, wodurch die Ausmündung der hinteren Nasengänge durch die Choanen in die Höhe des Foramen magnum zu liegen kommt. Eine ähnliche Verlagerung der Choanen nach hinten kommt nun auch bei Manis zu Stande, jedoch nur durch weiche Theile, indem der weiche Gaumen sich bis in die Nähe des grossen Hinterhauptsloches ausdehnt.

Ein Interparietale fehlt den Manidae. — Der Canalis carotis durchbohrt nicht, wie bei Marsupialia das Basisphenoid, sondern liegt zwischen Basisphenoid, Alisphenoid und Petrosum, wie dies bei Eutheria die Regel ist. — Das Tympanicum ist sehr klein und ein knöcherner Meatus auditivus externus fehlt.

W. K. Parker [1]) spricht es wiederholt, an der Hand seiner Abbil-

1) W. K. Parker: Philosoph. Transactions. 1885. Structure and development of the skull in the Mammalia. II. pag. 82 & 96.

dungen von Schädeln von Embryonen und von einem eben geborenen Jungen von Manis-Arten aus, dass die Fossa pituitaria reptilienartig weit sei und basalwärts sehr lange offen bleibe. Auch ich finde an einem Embryo von *Manis javanica* von 9 cm. Länge, dass noch ein bindegewebiger Strang aus der Submucosa des hinteren Nasenganges die Basis cranii durchsetzt und in die Fossa pituitaria zieht. Die Basis cranii ist hier somit noch nicht geschlossen.

Parker behauptet gleichfalls in genanntem Werke, dass den Manidae ein Lacrymale fehle. Auch Flower [1]) wiederholt diese Behauptung, die sich bereits bei Rapp [2]) findet und die früher schon Anlass zu Controversen gab. Es is hier wohl unnöthig vielfache Citate in dieser Angelegenheit heranzuziehen. Nur sei hervorgehoben, dass Cuvier [3]) wohl zuerst das Vorkommen eines undurchbohrten Lacrymale bei *Manis longicaudata* wahrscheinlich machte, wenn er diese Platte auch dem Ethmoid zurechnete, und dass nach Köstlin [4]) das Lacrymale normal sehr früh mit dem Oberkiefer verschmelzen solle, was auch Stannius [5]) vermuthet. Wie dem auch sei, ich überzeugte mich an einem Schädel von *Manis longicaudata* im Museum zu Leiden, dass ein gut entwickeltes, aber undurchbohrtes Lacrymale vorhanden sei, wie es auch Noack [6]) am Schädel seiner *Manis hessi* abbildet.

Vom Unterkiefer bemerkt W. K. Parker sehr richtig, dass der Processus angularis und coronoides, „are more aborted than in the Echidna" Ihm fehlt aber durchaus die Drehung aus der Normalen, die Fräulein Westling [7]) von den beiden Unterkieferhälften bei Echidna und in geringerem Grade bei Ornithorhynchus nachwies.

b. Hand-Skelet.

(Tafel VII. Fig. 52.)

Von der fünffingrigen Hand der Manidae ist bekannt, dass Scaphoid und Lunatum, wie bei Carnivoren, vollständig verwachsen sind. Das ist bereits an einem Embryo von *Manis tricuspis* von 5,1 cm. Kopf-Rumpf-

---

1) W. H. Flower: Osteology of Mammalia. 1885. pag. 232.
2) Rapp: Edentata 2te Aufl. 1852. pag. 32.
3) Cuvier: Ossements fossiles, 2de édit. V. 1. pag. 100.
4) Köstlin: Bau des Knöchernen Kopfes, Stuttgart. 1844. pag. 103.
5) Stannius: Lehrb. d. vergl. Anat. d. Wirbelth. 1846. pag. 346.
6) Noack: Zoolog. Jahrbücher: Abthlg. f. Systematik. IV. Tafel III. Fig. 1.
7) Ch. Westling: Bihaug till Kgl. Svenska Vedensk. Akad. Handlgn. Bd. 15. Afd. IV. n°. 3. pag. 7.

Länge der Fall, dem jüngsten, mir vorliegenden, an dem es bereits zu einer Differenzirung der Carpalelemente gekommen ist; obwohl dieselben noch ausschliesslich knorpelig sind. Fig. 52 bringt das knorpelige Scapho-lunatum zur Anschauung, an dem sich keine Spur einer Zusammensetzung aus zwei Stücken erkennen lässt.

Die abgebildete Hand wurde in Serienschnitte zerlegt, um eines etwaigen Centrale ansichtig zu werden; denn wenn dasselbe auch in der erwachsenen Hand fehlt, konnte doch erwartet werden, dass die breite, pentadactyle Hand, die durchaus nach dem normalen Säugethier-Typus gebaut ist, wenigstens embryonal ein Centrale aufweisen werde. Es fehlte jedoch; desgleichen in der gleichfalls noch vollständig knorpeligen Hand eines Embryo von *Manis tricuspis* von 6,9 cm. Kopf-Rumpf-Länge. Ebensowenig war in der in Serienschnitten zerlegten Hand eines Embryo von *Manis javanica* von nur 6,7 cm. Kopf-Rumpf-Länge ein Centrale zu entdecken.

Erwähnenswert ist, dass Tamandua (tetradactyla) eine Centrale besitzt [1]), während es dagegen LEBOUCQ nicht gelang eins bei Dasypus nachzuweisen [2]).

In der Hand des vorerwähnten Embryo, von nur 5,1 cm. Länge, von *Manis tricuspis* fand sich ferner am Radialrande ein längliches Knorpelstück (Fig. 52 x), das mit dem Radialrande des Scapho-lunatum mit breiter Basis articulirte und dem Carpale I dicht anlag, dasselbe distalwärts noch ein wenig überragend. Bei dem wenig älteren Embryo, von 6,9 cm. Länge, hatte es dieselbe Lage bewahrt und nur eine etwas stärkere Krümmung angenommen.

Es erhebt sich jetzt die wichtige Frage, was später aus diesem sichelförmigen Knorpel wird. Zieht man die Artikel von MACALISTER [3]) und HUMPHRY [4]) über die Muskulatur von Manis zu Rathe, so begegnet man nirgends der Erwähnung eines überzähligen Carpalstückes, ebensowenig wird etwa von einem radialem Sesambein gesprochen. Die Untersuchung einer erwachsenen *Manis tricuspis* lehrt nun, dass am Radialrande von Carpale I ein kleines Knorpelstückchen von kaum 3 mm. Länge liegt, das länglich von Gestalt, mit wenig verbreiterter

---

1) G. BAUR: Morphol. Jahrb. X. pag. 456. Wenn BAUR ebendort auch „Dasypus maculatus" unter den Thieren aufzählt, bei denen er eine Centrale antraf, so ist dies wohl ein Druckfehler für Dasyurus maculatus.

2) H. LEBOUCQ: Archives de Biologie, V. 1884. pag. 75.

3) MACALISTER: Trans. Roy. Irish Acad. vol. XXV.

4) HUMPHRY: Journal of Anat. & Phys. vol. IX.

Basis beginnt, zugespitzt endet und in losem Bindegewebe eingebettet ist. Von Muskeln, die sonst in Beziehung treten zum „Praepollex" oder zum „radialen Sesamknochen": der M. abductor pollicis longus, M. abductor pollicis brevis und M. flexor pollicis brevis [1]), hat nur der M. abductor pollicis brevis etwas mit diesem Knorpelstück zu schaffen. Eine kleine Anzahl der, dem äussersten Medialrande des Muskels angehörigen Fasern entspringen nämlich von diesem Knorpelstücke. Die Untersuchung wurde darauf noch auf die Hand einer erwachsenen *Manis javanica* ausgedehnt, mit noch wichtigerem Resultate. Hier erreichte das fragliche Knorpelstückchen kaum 2 mm. Länge. Es lag gleichfalls in lockerem Bindegewebe dem Radialrande des Carpale I angelagert, hatte aber keinerlei Beziehung mehr zu einem der bereits genannten Muskeln. Selbst der M. abductor pollicis brevis erhielt keine Fasern mehr von dem Knorpelstück.

Dies scheint mir, im Verbande mit der Genese des Knorpelstückes, keine unwichtige Thatsache zu sein. Festgestellt wurde, dass dasselbe ganz selbstständig und gleichzeitig mit den übrigen Carpalstücken entsteht. Trotz seiner anfänglichen Grösse bleibt es weiterhin im Wachsthum zurück und ist im erwachsenen Thier so unbedeutend, dass man es, ohne Kenntniss seiner Existenz, leicht übersieht, wie meine Vorgänger denn auch thaten. Es entsteht somit nicht in einer Muskelsehne. Ebensowenig treten Muskeln, die sonst Verband suchen mit solchem überzähligen, radialen Carpalstück, zu demselben in Beziehung. Hieran kann aber die Winzigkeit desselben Schuld tragen. Doch wie dem auch sein möge, die ganze Entstehungsweise dieses Knorpels macht es plausibel in demselben ein dem Carpus als solchem angehöriges Stück zu sehen. Das Pisiforme ist gleichfalls bereits in dem jüngsten Embryo knorpelig vorhanden.

Über die Einkerbung der Nagelphalanx und über deren erste Form wurde oben bereits gehandelt.

c. Fuss-Skelet.

(Tafel VII. Fig. 51).

Am Fusse begegnen wir gleichfalls einem überzähligen Tarsalstück, das jedoch im erwachsenen Thier wesentlich andere Verhältnisse darbietet als das überzählige Carpus-Element. Beim jüngsten Embryo

1) Vergleiche A. Carlson: Von den weichen Theilen des sog. Praepollex und Praehallux: Verhandlg. d. Biolog. Vereins in Stockholm. 1890.

liegt es als sichelförmig gebogener Knorpel am tibialen Rande des Fusses und articulirt mit dem Naviculare (Fig. 51 x). Im Embryo von 6,9 cm. Länge ist ausser Zunahme in Länge nur in sofern eine Veränderung eingetreten, als das Entocuneiforme hakig nach hinten ausgewachsen ist und dadurch das fragliche Knorpelstück etwas vom Naviculare abgedrängt hat.

Erwachsen hat es seine Lage bewahrt, indem es mit dem Naviculare und Entocuneiforme durch Bänder verbunden ist. Ich finde es nur bei H. Winge [1]) und Leche [2]) von Manis erwähnt. Es ist bei *Manis javanica* ungefähr 8 bis 9 mm. lang; war in einem Falle in Hauptsache knorpelig in einem anderen Exemplar knöchern. Der Musc. extensor hallucis longus ist durch ein Retinaculum mit demselben verbunden, während der M. abductor hallucis ausschliesslich von ihm entspringt. Interessanter ist das Verhalten des M. tibialis posticus. Humphry [3]) beschreibt denselben als bestehend aus „two distinct muscles". „The first arises from the back of the upper third of the fibula, in conjunction with the soleus, and from the oblique line in the tibia beneath the lower edge of the popliteus, and is inserted into the inner side of Met. I. The second arises deeper, from the inner side of the upper third of the fibula close to the flexor digitorum, and from the back of the tibia beneath the first portion, running up, like it, for some distance under the popliteus: its tendon passes in a separate channel, external to that of the first portion, and is inserted into the ento-cuneiform bone." Letztere Angabe muss nun dahin verändert werden, dass die innere Portion ausschliesslich an unserem überzähligen Tarsus-Stück sich anheftet und zwar an dessen radialem, vorderen Rande. Nur ein sehr schwacher Sehnenzipfel setzt sich von hier aus fort und verliert sich in der Fascia plantaris unterhalb des ersten Fingers.

Auch für den Fuss konnte ich somit die gesonderte knorpelige Anlage eines überzähligen Skeletstückes, gleichzeitig mit den übrigen Theilen des Tarsus nachweisen. Dies spricht gegen eine Deutung desselben als Sesamknochen in der gebräuchlichen Auffassung eines

---

1) H. Winge: Jordfundne og nulevende Gnavere, in: „E Museo Lundii III", Kopenhagen, pag. 170.

2) W. Leche: Säugethiere in Bronn's Klassen u. Ordnungen. pag. 613.

3) Humphry: Journ. of Anat. & Phys. vol. IV. pag. 61.

solchen, und für die Auffassung von Baur[1]), Leche[2]) und Carlson[3]), die hierin ein Tarsalelement sehen, ohne dass ich darin mit Bardeleben eine, von niedrigen Wirbelthieren ererbte sechste Zehe erkennen möchte. Hierbei ist die hervorgehobene Beziehung der inneren Portion des M. tibialis posticus zum „Tibiale" gewiss nicht ohne Bedeutung. Schliesslich sei nochmals hingewiesen auf das so verschiedene Loos, welchen das überzählige Stück in der Hand und im Fuss unterliegt, während sie völlig gleich waren in ihrer Anlage.

d. Sternum.

(Tafel IX. Fig. 63, 64, 65, 66).

In W. K. Parker's bekannter Mongraphie über Sternum und Schultergürtel[4]) findet man folgende Beschreibung vom Xiphisternum bei *Manis longicaudata*: „The xiphisternum bifurcates between the well-ossified first „metosteon" and grows backward as two flat, narrow, extremely long „horns"; the left of these is eight inches eight lines long, the right nine inches six lines; the rest of the Sternum two inches two lines; the whole length, on the right side, being eleven inches eight lines. These „horns" are feebly ossified endosteally; the left ends in a free point, but the right horn is continuous at its supero-posterior end with three abdominal ribs similarly ossified. In front of the foremost of the abdominal ribs continuous with the „horn", is the first of this curious series (figs. 13 and 17, a. r. l.); it is unossified, and is fourteen lines in length. The second abdominal rib (a. r. 2) is five inches six lines long; the third (a. r. 3) five inches two lines, and the fourth (a. r. 4) four inches. The feeble endosteal substance is broken up into several patches in these abdominal ribs; the space between them and the „xiphisternal horn", from which they have never been cleft at their upper ends, is filled with a peculiar muscle, the counterpart of that which is seen to be quite symmetrical in Pholidotus (fig. 12, x x m.) which shows the under surfaces of xiphoid and its muscles".

Zwei Figuren begleiten diese, wenig deutliche Beschreibung; irgend

---

1) Baur: Morpholog. Jahrb. X. pag. 460.
2) Leche: Mammalia in Bronn's Klassen & Ordnungen. pag. 613.
3) A. Carlson: Verhandlg. d. Biolog. Vereins in Stockholm. 1890.
4) W. K. Parker: Shoulder girdle and sternum in Vertebrata. Ray Soc. 1868, pag. 202

eine Spur eines Beweises, wesshalb PARKER diese knorpeligen Stücke „Abdominalrippen" nennt, fehlt vollständig. Ich würde es nicht nöthig erachtet haben auf diese, nach jeder Richtung hin, sowohl was Beschreibung als Deutung angeht, fehlerhafte Mittheilung näher einzugehen, wenn sie ohne Einfluss auf spätere Autoren (FLOWER, HUXLEY) geblieben wäre und nicht PARKER selbst sie später zu wiederholten Malen in sehr weitreichender Weise für phylogenetische Zwecke verwerthet hätte. Er sagt nämlich von Manis: [1]) „If the term REPTILIAN might be applied to characters seen in any Placental Mammal, it might to what I find in this. This creature has most remarkable correspondences with the Reptilian group." Als solche werden genannt „the structure of the sternum in some species with its long „xiphisternal horns" as in the Stellionidae, and the cartilaginous abdominal ribs as in the chamaeleons and some other kinds".

Es wird alsbald ein Leichtes sein nachzuweisen, dass zunächst xiphisternale „Hörner" bei Manidae überhaupt gar nicht bestehen, insofern man unter einem Horn etwas versteht, das an seiner Basis festsitzt und mit seiner Spitze frei endigt. Doch wenn auch das Xiphisternum in zwei Hörnern ausliefe, wären diese den xiphisternalen Hörner von Stellio durchaus nicht zu vergleichen. Abgesehen von anderen Verschiedenheiten, schon deshalb nicht, weil sie bei Reptilien niemals nach innen vom Musc. rectus abdominis, zwischen dessen Innenfläche und dem Peritoneum liegen. Dies ist aber die Lage des verlängerten Xiphisternum bei Maniden.

Damit ist denn auch schon die Unmöglichkeit nachgewiesen von Abdominalrippen bei Manis zu sprechen; denn sogenannte Abdominalrippen können höchstens in den Myocommata des Musc. rectus abdominis liegen; wohl noch oberflächlicher (Hatteria) [2]), niemals aber tiefer. PARKER lässt kein Wort verlauten über die Lage der Gebilde, die er bei Manis Abdominalrippen nennt, wie er denn überhaupt gar nichts über die Topographie des verlängerten Xiphisternum sagt. Jedoch auch ohne dem hätten seine Abdominalrippen unannehmbar sein sollen. Seine Beschreibung und Zeichnung stellt sie dar als vollständig un-

---

1) W. K. PARKER: Proc. Roy. Soc. London, vol. XXXVII. pag. 80. Dasselbe wiederholt er in seinem Buche: On mammalian descent, London. 1885, pag. 50.

2) Hiermit soll nicht gesagt sein, dass die sog. Abdominalrippen von Hatteria den Abdominalrippen anderer Reptilien homolog seien. Es ist uns hier nur um den Ausdruck „Abdominalrippe" zu thun.

symmetrische Gebilde, die nur mit dem „linken Horn" des Xiphisternum verbunden sein sollen und zwar so, dass an der einen Seite desselben drei, an der anderen Seite nur ein Knorpelstäbchen sich findet, die in ihrer ganzen Länge dem „Horn" anliegen. Warum solche Knorpelstückchen, wenn sie wirklich beständen, Abdominalrippen genannt werden, ist mir völlig unverständlich, falls man überhaupt mit diesem Namen eine anatomische Vorstellung verbindet.

Trotzdem lesen wir bei FLOWER [1]): „In the longtailed Pangolin (Manis macrura) the xiphisternum is of a remarkable form, being prolonged into a pair of cartilaginous processes ..... and connected posteriorly with some rudimentary abdominal ribs". Hierzu citirt er PARKER.

HUXLEY [2]) sagt von Manis: „Das Xiphoid-Ende des Brustbeins ist stark entwickelt und kann, ähnlich wie bei Eidechsen, in zwei lange Hörner ausgezogen sein".

Auch an anderen englischen Autoren sind diese Angaben PARKER'S, denen zufolge bei Manis noch auffallende Reptilien-Merkmale am Xiphisternum sich erhalten haben sollen, nicht spurlos vorübergegangen; sie wurden für Einzelne vielmehr gewiss mit in erster Linie Ursache, Manis und damit die übrigen „Edentata" von den übrigen Säugethieren scharf zu scheiden.

Das Xiphisternum bietet allerdings bei Manidae verschiedene Eigenthümlichkeiten, diese sind jedoch rein adaptiver Art und leicht zu verstehen, wenn man die sehr verschiedenen Zustände, in denen das Xiphisternum bei den verschiedenen Arten auftritt, vergleicht. Abgesehen von seiner beträchtlichen Länge, ist es übrigens bei *Manis javanica* einfach (Fig. 65 Taf. IX). Es ist lang gestreckt und geht nach hinten in ein knorpeliges Stück über, das in einer breiten abgerundeten Knorpelplatte endet; letztere sendet nach vorn zwei kurze Fortsätze. Diese sowie eine seichte Furche, die über das knöcherne Stück und über die grössere Hälfte des knorpeligen Stückes wegziehen und dieselben unvollständig in zwei Hälften scheiden, sind von Bedeutung für unsere weitere Besprechung. Man stelle sich vor, dass die Knorpelmasse excessiv verlängert werde, dass ferner die Furche sich ausbilde zu einer breiten Incisur, dass endlich die beiden genannten Fortsätze

1) W. H. FLOWER: Osteology of the Mammalia. 3d edit. 1883. pag. 102.
2) HUXLEY: Handbuch der Anat. d. Wirbelthiere 1873, pag. 290.

stark nach vorn in die Länge wachsen, und sich weiter an ihrem freien Ende verbinden, so hat man ungefähr das Xiphisternum von *Manis tricuspis* (Fig. 63. Taf. IX). Bei erster Kenntnissnahme weiss man sich allerdings nicht leicht in demselben zurecht zu finden, betrachtet man aber diesen Organtheil in vorgeschriebener Weise, so hat man es deutlich nur mit einer excessiven Fortentwickelung des Zustandes von Manis javanica zu thun. Thatsächlich haben sich die beiden Fortsätze der Endplatte von Manis javanica bei Manis tricuspis, in ihrem Verlaufe nach vorn, noch mehr ventralwärts unter die beiden kartilaginösen Hauptstäbe geschoben als die Fig. 63 wiedergiebt. Der Deutlichkeit halber sind sie hier nach Aussen gebogen. Auf diese Weise wird ein knorpeliges Gerüst hergestellt, das den, dementsprechend enorm entwickelten Musculi sterno-glossi zu ausgiebigem Ursprung dient, die längs der Innenfläche des Sternum zum Halse und zur Zunge ziehen.

In Hauptsache stimmt hiermit das Xiphisternum von *Manis longicaudata* überein. Andererseits schliesst sich, wie ich der Abbildung bei Parker [1]) und der Beschreibung von Flower [2]) entnehme, das Xiphisternum von *Manis aurita* an das von Manis javanica an. Von *Manis crassicaudata* E. G. St. Hilaire hatte ich Gelegenheit ein junges Exemplar in Alcohol, von 31,5 cm. Rumpf-Schwanz-Länge (der Kopf war abgeschnitten) untersuchen zu können. Das Xiphisternum schloss sich den beiden genannten indischen Arten an (Fig. 64), insofern als es das Becken nicht erreichte, auch nicht gespalten war, vielmehr in einer verbreiterten Platte endigte, jederseits mit einem nach vorn sich erstreckenden Knorpelfortsatz. Gewiss hatte die Endplatte ihre definitive Breite noch nicht erreicht.

Man wird nach dieser Darlegung sich leicht zurechtfinden in die durchgehends unrichtigen Beschreibungen und Auffassungen vom Xiphisternum der Manidae. Sie kranken meist an dem Uebel, dass sie offenbar trockne Skelete zur Basis hatten, während der wahre Sachverhalt sich nur an frischen oder in toto conservirten Thieren erschliessen lässt. Nicht unwichtig erscheint es aber dreien dieser unrichtigen Auffassungen entschieden entgegen zu treten. Meckel [3]) schreibt von *Manis longicaudata*, dass das hintere Stück des Brustbeins sich ausbreite

1) W. H. Parker: Shoulder girdle etc. Tab. XXII. Fig. 1—8.
2) H. Flower: Osteology of Mammalia. 1885. pag. 102.
3) Meckel: Vergl. Anatomie II, 2. pag. 321.

und in zwei Seitenäste spalte, „von diesen gehen zwei knorpelige, dünne Streifen aus, welche sehr lang, in der vorderen Unterleibswand bis zu dem Schambeine reichen. Bildungen die offenbar an das Brustbein, richtiger Bauchbein der Crocodile erinnern."

Es wurde bereits hervorgehoben, dass HUXLEY [1]) sich in ähnlichem Sinne auslässt indem er vom Xiphoidende sagt, dass es ähnlich wie bei Eidechsen in zwei lange Hörner ausgezogen sein kann. Da überhaupt nicht von Hörnern, sondern nur von einem lang ausgezogenen Knorpel, der theilweise tief eingeschnitten, stets aber mit typischer Platte endet, gesprochen werden kann, ist schon aus diesem Grunde ein Vergleich mit dem Sternalende der Eidechsen ganz unstatthaft.

Was endlich von den rudimentären Bauchrippen PARKER's zu halten ist, bedarf nach dem bisher Mitgetheilten nur noch kurzer weiterer Bemerkung. PARKER ging von Manis longicaudata aus. Von dieser Art konnte ich nur ein Exemplar untersuchen an welchem das Ende des Xiphisternum abgeschnitten war. Was übrig geblieben stimmte vollständig mit Manis tricuspis überein. PARKER sagt denn auch selbst: „This last subgenus (Pholidotus africanus = Manis tricuspis) does not necessarily differ from Manis longicaudata in the Xiphisternum." Von Manis tricuspis konnte ich aber mehrere Exemplare untersuchen mit oben mitgetheiltem Resultate. Danach endet der linke Knorpelstreifen („Horn" nach PARKER) nicht selbständig, sondern ist mit dem rechten zu einer Endplatte verschmolzen, von der nach vorn zwei Knorpelforsätze streben, welche den beiden knorpeligen Excrescenzen von Manis javanica entsprechen. Von Bauchrippen kann demnach an und für sich schon keine Sprache sein. Viel weniger noch, wenn man die Lage des verlängerten Xiphisternum im Auge behält.

Wichtiger noch ist, was v. KLEIN [2]) der doch in dieser Frage ganz unbefangen war, von Manis longicaudata schreibt: „Der schwertförmige Fortsatz des Brustbeins, der knorpelig ist, schickt von den beiden Winkeln seiner hintern Fläche zwei lange, schmale, knorpelige Streifen ab, die sich zwischen dem Bauchfell und den Bauchmuskeln abwärts und dann nach rechts bis zum Darmbein krümmen, einen Bogen rückwärts und wieder aufwärts bis unter die kurzen Rip-

1) HUXLEY: Anat. d. Wirbelth. pag. 290.

2) v. KLEIN: Württemberg. Naturwiss. Jahreshefte XII. 1856. pag. 96. Auf pag. 556 erklärt v. KLEIN, dass die von ihm untersuchte Manis nicht M. macroura Desm. sondern M. longicaudata Shaw (M. macroura Erxl.) aus Westafrika gewesen sei.

pen der rechten Seite bilden und dort in einer breiten Platte sich mit einander verbinden, von welchen noch zwei andere lange, knorpelige Streifen entspringen, die wieder aufwärts bis zur Mitte der ersten Streifen reichen und sich in einer später zu erwähnenden Scheidenhaut verlieren." Hieraus geht abermals die völlige Haltlosigkeit der Beschreibung und Erklärung W. K. PARKER's hervor.

Von *Manis javanica*, *aurita* und *crassicaudata* ist in dieser Angelegenheit nichts Besonderes zu sagen, wohl aber von *Manis tricuspis* und *longicaudata*. Das Xiphisternum erreicht hier solch enorme Länge, dass es sich weit nach hinten erstreckt. Am auffallendsten ist dies bei Embryonen – ich konnte es bei solchen von *Manis tricuspis* beobachten – auch schon wegen des sehr frühen Auftretens dieses, genealogisch gesprochen, gewiss erst jungen Erwerbs. Bei Embryonen der genannten Art von 17 cm., 20,3 cm. und 30 cm. totaler Länge erstreckt das verlängerte Xiphisternum sich rechterseits zwischen Rectus-Scheide und Peritoneum nach hinten bis in die Nähe des Beckenrandes, beugt alsdann in der Leistengegend nach der Rückenwand der Bauchhöhle hinüber und zieht mit seiner Spitze bis unter die rechte Niere, die weit nach vorn liegt. Die Lagerung des Endstückes des Xiphisternum ist aus Fig. 54. Taf. VII. ersichtlich, auch wie dasselbe unmittelbar längs dem, in diesem Stadium noch intra-abdominal gelegenen Testikel vorbeizieht. Aus dieser Lagerung folgt, dass das Endstück hakig umgebogen sein muss, wie das Object der Fig. 63. Taf. IX, das einem erwachsenen Individuum entnommen wurde. Denn auch bei einem solchen kann das Xiphisternum nicht genügend Platz finden in der vorderen Bauchwand, es muss vielmehr weiter längs der hinteren Wand sich ausdehnen. Diese Lage verbietet jeden Vergleich mit Abdominalrippen. Wir haben hier vielmehr eines der auffallendsten Beispiele von excessiver Ausbildung eines Organes bei einem recenten Säugethier, dem aber nichts von niedrigeren Formen Ererbtes anklebt. Es ist eben die Specialisirung eines bestimmten Organs zu ganz bestimmten Zwecken, eine Erscheinung woran Manis so reich ist.

Der bisher von einigen Arten gegebenen Beschreibung des Xiphisternum ist noch ein anderer Punkt beizufügen. JENTINCK [1]) hat zuerst zusammenfassend darauf hingewiesen, dass nach dem Verhalten der Schwanzschuppen [2]) und der An- oder Abwesenheit der Haare unter den

1) Notes of the Leiden Museum IV. pag. 193.

2) Es ist mir sehr wohl bekannt, dass NOACK Zoolog. Jahrb., Abth. f. Systematik

Schuppen im erwachsenen Zustande, die Familie der Manidae sich in zwei scharf geschiedene Gruppen sondert, deren eine ausschliesslich afrikanisch, deren andere ausschliesslich asiatisch ist. Diese zoogeographisch interessante Sonderung meine ich nun mit einem weiteren Unterscheidungsmerkmal stützen zu können, das ich dem Xiphisternum entlehne. Von den drei, der asiatischen Fauna angehörenden Arten: *M. javanica* Desm., *M. aurita* Hodgs und *M. crassicaudata* E. G. St. Hil. ist das Xiphisternum verhältnissmässig kurz, endet aber in einer verbreiterten Platte, wie es oben für M. javanica und crassicaudata näher beschrieben und abgebildet wurde.

Ganz anders ist es bei den afrikanischen Arten. Hier ist nämlich das Ende des Xiphisternum nicht zu einer Platte verbreitert, es ist vielmehr in zwei lange Stäbe ausgezogen, die sich bei *Manis tricuspis* und *longicaudata* an ihrem Ende zu einer schmalen Platte vereinigen und von hier aus jederseits einen nach vorn ziehenden Knorpelstab (Fortsatz) absenden. Bei *Manis gigantea*, nach einem trocknen Exemplar im Leidener Museum zu urtheilen für dessen Vollständigkeit ich somit nicht eintreten kann, dessen Xiphisternum aber einen durchaus vollständigen Eindruck macht, ist der knorpelige Theil des Xiphisternum gleichfalls lang ausgezogen und tief eingeschnitten. Die solchergestalt entstandenen zwei Knorpelstreifen vereinigen sich aber hinter der Mitte zweimal brückenartig, um schliesslich vereinigt zu enden (vergl. Fig. 66. Taf. IX).

Anlangend *Manis Temminckii*, die vierte und letzte, mit Sicherheit constatierte afrikanische Art, sagt Focillon [1]) ausdrücklich, dass ein Skelet ihm gezeigt habe, dass „cette espèce avait cette apophyse (xiphoide) conformée comme les M. longicaudata et M. dentata (= tricuspis)". Focillon war somit bereits diese erhebliche Verschiedenheit im Verhalten aufgefallen und andererseits die Uebereinstimmung der afrikanischen Arten soweit er sie kannte. Auch bei Gervais [2]) findet sich dies ausgesprochen. Auf Grund der Untersuchung von *Manis javanica* und eines „Pangolin de Cochinchine" (wohl M. aurita) sowie der

IV. 1889. pag. 100 auf ein Exemplar hin eine neue Manis-Art (M. Hessi) von Afrika beschrieben hat, wodurch obige, der geographischen Verbreitung entsprechende Vertheilung hinfällig würde. Da aber die Beschreibung dieses Thieres zahlreiche Unrichtigkeiten enthält, möchte ich weitere Bestätigung abwarten.

1) Focillon: Revue et Magasin de Zoologie 1850 N°. 9. pag. 29 de l'extrait.

2) P. Gervais: Nouvelles archives du Muséum d'hist. nat. de Paris. T. V. „Mém. s. l. formes cérébrales propres aux Edentés" pag. 20.

afrikanischen Arten *M. longicaudata* und *Temminckii* schliesst er: „Il y a donc sous ce rapport (disposition de la dernière sternèbre) une distinction à faire entre les Pangolins asiatiques d'une part et les Phatagins ainsi que les Smutsia d'autre part". Wir können jetzt feststellen, dass die Maniden Afrika's nicht nur die theilweise Spaltung des Endknorpels des Xiphisternum gemeinsam haben, sondern auch noch dessen auffallende Verlängerung. Hierdurch reicht das Xiphisternum wenigstens bis zum Becken, selbst über dasselbe hinaus, sodass es sich, wie oben beschrieben, rückwärts umbiegen muss. Von alledem ist bei asiatischen Arten keine Rede. Somit giebt die Form des Xiphisternum ein weiteres Merkmal an die Hand, die beiden, geographisch geschiedenen Gruppen zu characterisiren.

6. NERVENSYSTEM UND SINNESORGANE.

a. Gehirn.

(Tafel IX. Fig. 67, 68, 69.)

Über das Gehirn von Manis liegen zwei Mittheilungen vor, die eine rührt von GERVAIS [1]), die andere von POUCHET [2]) her. Beide beschreiben und bilden im gleichen Jahre dasselbe Gehirn ab, das nach den Darlegungen von GERVAIS einer *Manis Temminckii* angehörte. Ausserdem gibt POUCHET noch die Abbildung des Gehirns eines sehr junge Individuums von *Manis javanica* (Manis Guy FOCILLON). Ebengenannte Mittheilungen machen eine abermalige Beschreibung und Abbildung nicht überflüssig, um so weniger als sich dieselben auf *Manis javanica* beziehen werden. Hiervon lagen mir drei Gehirne vor, die ich in Java und Sumatra den frischen Thieren entnahm und in Alcohol bewahrte. Von zweien wurde das Gewicht in frischem Zustande bestimmt mit folgendem Resultate.

1. Männliches Exemplar:

   Länge des Kopfes und Rumpfes 37,5 cm.
   Länge des Schwanzes 29 cm.
   Gewicht des Körpers 1750 gr.
   Gewicht des Gehirns ohne Dura 9,5 gr.
   Verhältniss des Körper- und Gehirngewichtes in Procenten: 0,54.

2. Weibliches Exemplar:

   Die Korperlänge konnte nachträglich nicht mehr gemessen werden.

1) P. GERVAIS: Nouv. Arch. du Muséum d'hist. nat. de Paris. T. V.
2) POUCHET: De l'encéphale des Edentés. Paris 1869.

Gewicht des Körpers 3500 gr.

Gewicht des Gehirns 11 gr.

Ungefähres Verhältniss des Körper- und Gehirngewichtes in Procenten 0,21.

Zum Vergleich sei hier angeführt, dass ich bei einer erwachsenen Myrmecophaga jubata ♂ das Hirngewicht zu 0,33 °/₀, bei einem mittelgrossen Exemplar von Tamandua tetradactyla ♀ zu 1,48 °/₀ bestimmte. Früher [1]) theilte ich mit, dass ich das Verhältniss des Körper- und Gehirngewichtes bei einem erwachsenen Bradypus tridactylus ♀ 0,77 °/₀, bei einem jungen Thiere ♂ 1,53 °/₀, bei einem Dasypus sexcinctus ♂ endlich wie 0,44 °/₀ fand.

Die Form des Gehirns erhellt zur Genüge aus den Figuren 67, 68 und 69 der Tafel IX.

Das kleine Gehirn liegt frei, doch sind die Corpora quadrigemina nicht sichtbar. Der Vermis ist sehr gross. Dies gilt in noch stärkerem Masse von den Bulbi olfactorii, die sich scharf von den Hemisphaeren abheben und in einem selbstständigen Theil der Schädelhöhle liegen, wie dies beim Geruchsorgan noch näher auseinander gesetzt werden soll.

An den Hemisphaeren ist der Lobus hippocampi sehr gross. Die Convexität der Hemisphaeren lässt folgende Furchen erkennen.

Aus der Grenzfurche zwischen Bulbus olfactorius und Hemisphaere entwickelt sich die Fissura rhinalis anterior, die sofort sehr flach wird und unterhalb der Fossa Sylvii sich verliert, mit Sicherheit wenigstens sich nicht mehr verfolgen lässt, da sie von einer seichten Blutgefässfurche, die zur Fossa Sylvii zieht, überschnitten wird. Aus der Fossa Sylvii entwickelt sich die Fissura rhinalis posterior, die, allmählich seichter werdend, über den Lobus hippocampi hinzieht, um denselben herumbeugt und an dessen tentorialer Fläche in die Fissura hippocampi einbiegt um dort zu enden.

Aus der Fossa Sylvii ziehen zwei weitere Furchen. Die eine nach vorn und oben, um in die später zu nennende Fissura sagittalis einzutreten, die andere vertikal noch oben, um weiterhin nach hinten umzubeugen. Letztere möchte ich als Fissura Sylvii deuten, während die Homologie der ersteren mir zweifelhaft geblieben ist. Sie entspricht wohl der Furche bei Myrmecophaga jubata, die Forbes [2]) Fissura

---

1) Max Weber: Waarnemingen over hersengewicht v. Zoogdieren in: Bijdragen tot de Dierkunde (feest-nummer) Amsterdam 1888.

2) W. A. Forbes: Proc. Zool. Soc. of London. 1882 pag. 292.

Rolando nennt, die aber wohl richtiger mit der Fissura praesylvia verglichen wird.

Weiter läuft eine tiefe Furche, parallel dem medialen Rande jeder Hemisphaere, von hinten nach vorn. Wir können sie mit dem nichts praejudicirenden Namen Fissura sagittalis belegen. Vorn vereinigt sie sich mit der als Fissura praesylvia bezeichneten Furche. Doch macht sich in dieser Beziehung ein äusserst merkwürdiger Unterschied an der rechten und linken Hemisphaere bemerkbar, der eben dadurch bemerkenswerth wird, dass er an allen dreien, mir vorliegenden Gehirnen auftritt. Das soeben beschriebene Verhalten, dass die Fissura sagittalis vorn mit der Fissura praesylvia sich vereinigt, gilt nämlich nur für die linke Hemisphaere. Auf den drei rechtseitigen Hemisphaeren geschieht es dagegen nicht. Hier ist das vordere Ende der Fissura sagittalis und der Fissura praesylvia durch eine Windung geschieden, die nur durch eine ganz schwach angedeutete, zuweilen nicht einmal continuirliche Furche, die in ihrem Verlaufe der Verbindung der Fissura sagittalis mit der Fissura praesylvia linkerseits entspricht, überbrückt wird.

An der medialen Fläche der Hemisphaere ist eine tiefe Fissura splenialis vorhanden, die vor dem Corpus callosum beginnt und sich bis hinter das Frontalniveau des Splenium erstreckt, ohne aber hakig um dessen Hinterrand umzubeugen. Ebensowenig setzt sie sich in die Fissura hippocampi fort. Letztere ist sehr deutlich und tief.

Die Fascia dentata ist glatt und liegt offen zu Tage. Die Fimbria ist sehr breit.

Bei Untersuchung der Ammonshorngegend wurden die Gehirne verschiedener, niedrig stehender Säugethiere zum Vergleich herangezogen. Unter diesen fiel Erinaceus europaeus auf wegen der grossen Übereinstimmung seiner Ammonshorngegend mit der von Manis.

Im Übrigen brachte die vorhergehende Beschreibung schon genug Punkte ans Licht, die das Gehirn von Manis weit erheben über das von Erinaceus z. B. In dieser Hinsicht sei noch auf die verhältnissmässig gute Entwickelung des Corpus callosum, und die geringere Ausbildung der vorderen Commissur hingewiesen. Wirft man einen Blick auf meine Abbildungen des Gehirns von Manis, auf die von Bradypus die Turner, auf die von Myrmecophaga die Forbes gegeben, vergleicht man weiter die zahlreichen Abbildungen die Gervais, Pouchet und andere Autoren schon vor Jahren von zahlreichen Edentata gegeben

haben, so kann kein Zweifel darüber bestehen, dass diese Thiere nicht zu den lissencephalen gehören. Selbst die kleineren Formen der Dasypodidae sowie Cyclothurus haben ausser der Fissura rhinalis stets noch eine weitere Furche auf der Convexität der Hemisphaere. Es kommt mir nicht überflüssig vor, dies noch einmal ausdrücklich hervorzuheben, da in verschiedenen Schriften ähnlich wie in einer Classification der Säugethiere, die COPE [1]) im Jahre 1887 publicirte und in welcher dem Gehirn eine hervorragende classificatorische Bedeutung eingeräumt wird, es von den Edentata heisst: „hemispheres small, smooth".

b. Das periphere Geruchsorgan.

1. Nasenmuscheln und Sinus.

(Tafel IX. Fig. 70, 71).

Nachdem SCHWALBE [2]) wohl zuerst Grundzüge zu einer vergleichend anatomischen Untersuchung der Nasenhöhle bei den Säugethieren lieferte, gebührt ZUCKERKANDL [3]) das Verdienst, die erste systematische Beschreibung und vergleichende Betrachtung der Nasenhöhle aller Säugethier-Ordnungen gegeben zu haben. Dass dies früher vollständig brach liegende Gebiet weitere Bearbeitung verdient, zeigt die neueste Untersuchung von SEYDEL [4]), die sich auf die Nasenhöhle der höheren Säugethiere und des Menschen bezieht. Mit Recht hat daher ZUCKERKANDL den Wunsch ausgesprochen, dass bei phylogenetischen Deductionen in Zukunft auch das periphere Geruchsorgan mit in Betracht gezogen werde.

Hierdurch wurden die folgenden Bemerkungen über die Nasenhöhle von Manis veranlasst. Ich werde mich bei denselben an die von ZUCKERKANDL gewählte Terminologie halten. Nicht weil ich die Bedenkungen, die gegen dieselbe durch SEYDEL angeführt sind, unterschätze, sondern weil hier nur eine Thierart zur Sprache kommen und mit andern, von ZUCKERKANDL besprochenen verglichen werden soll, wobei eine gleichartige Terminologie die Übersicht erleichtern wird.

Von Edentata untersucht ZUCKERKANDL Myrmecophaga (Tamandua) tetradactyla, Bradypus tridactylus und Dasypus novemcinctus.

---

1) COPE: The origin of the fittest. London 1878. pag. 342.
2) SCHWALBE: Sitzungsber. d. physik. ökonom. Gesellsch. zu Königsberg. XXIII.
3) ZUCKERKANDL: Das periphere Geruchsorgan d. Säugethiere. 1887.
4) SEYDEL: Üb. d. Nasenhöhle d. höheren Säugeth. u. d. Menschen. Morpholog. Jahrbuch. XVII. 1.

Bei *Manis javanica* finde ich folgende Verhältnisse. De Siebbeinplatte nähert sich sehr der lothrechten Richtung; mit der Verticalen bildet sie daher nur einen sehr kleinen Winkel. Sie ist sehr umfangreich und liefert nahezu ausschliesslich den Abschluss der Schädelhöhle nach vorn zu. Der obere Nasenraum ist in Folge der starken Ausbildung der Riechwülste sehr umfangreich. Wegen der verhältnissmässig geringen Erstreckung des Maxilloturbinale nach hinten ist der hintere Nasenraum sehr lang. Von Riechwülsten (Siebbeinmuscheln) kann man laterale (Nebenmuscheln Seydel) und mediale (Hauptmuscheln Seydel) unterscheiden. Letztere, die uns besonders interessiren, lassen Folgendes erkennen.

Der erste Riechwulst (Nasoturbinale) erstreckt sich bis zur knöchernen Nasenöffnung, jedoch mit der Reserve, dass fast die ganze vordere Hälfte, die ein solides, wenig nach unten hakig umgebogenes Knochenblatt darstellt, vom Nasale ausgeht. In der Mitte ist das Nasoturbinale dreieckig, zellig aufgetrieben und sendet ein Knochenblatt nach unten und hinten, das den ganz untiefen Sinus maxillaris von der Pars nasalis des Sinus frontalis unvollkommen scheidet.

Der zweite Riechwulst erstreckt sich bis zur Mitte des ersten und endet hier mit gerade abgeschnittener Endplatte, die sich einerseits in die Haftlamelle fortsetzt, andererseits hakig gegen die laterale Nasenwand vorspringt, überhaupt aber dem hinteren oberen Ende der Nasenmuschel (Maxilloturbinale) gegenüber liegt.

Die folgenden Riechwülste werden gradatim kleiner; über ihre Zahl, vier oder fünf, kann man unsicher sein wenn man, wie in meinem Falle, nur über Medianschnitte verfügt. Der dritte nämlich zerlegt sich sofort von seinem Stiele ab durch eine Furche, die eben so tief ist, wie die Furchen, welche die folgenden Riechwülste trennen, in zwei Wülste. Verstehe ich Zuckerkandl's Terminologie richtig, so ist dies und die Thatsache, dass diese Furche auch in den vorderen Rand tief einschneidet, Grund genug nicht von einem Wulste mit eine Nebenfurche, sondern von zwei Wülsten zu sprechen. Späterhin wird noch ein weiteres Moment aus der Entwickelung der Nasenhöhle angeführt werden, das zwingt hier zwei Riechwülste, mithin einen dritten und vierten anzunehmen.

Der fünfte, sechste und siebente sind alle von dreieckiger Gestalt. Die Spitze des Dreiecks bildet den Stiel jedes Wulstes, während dessen Ende die Dreiecks-Basis darstellt. Alle Riechwülste sind an ihren, dem Septum nasi (Mesethmoid) zugekehrten Fläche glatt.

Bei *Manis javanica* treten somit sieben mediale Riechwülste (Hauptmuscheln Seydel) auf. Zuckerkandl fand bei *Tamandua tetradactyla* sechs, bei *Bradypus tridactylus* sieben, bei *Dasypus novemcinctus* selbt neun, während man seit Schwalbe fünf als die gewöhnliche Zahl ansieht.

Die Nasenmuschel (Maxilloturbinale) ist doppelt gewunden; namentlich das untere Knochenblatt ist stark eingerollt. Nach Rapp [1]) soll bei Manis überhaupt nur das untere Knochenblatt vorhanden sein. Für Manis javanica ist das jedenfalls unrichtig.

Anlangend die Sinus, so ist vom Sinus frontalis nur die Pars nasalis entwickelt, welche die vordere Hälfte des Frontale einnimmt und in ihrer ganzen Ausdehnung von den lateralen Riechwülsten (Nebenmuscheln) angefüllt ist. Die Pars superior des Sinus frontalis fehlt durchaus.

Vom Sinus sphenoidalis ist nur eine seichte Nische vorhanden, in welcher der letzte Riechwulst einspringt. Hierdurch wölbt sich der Keilbeinkörper etwas nach der Schädelhöhle vor, wie dies Zuckerkandl auch für Echidna und Dasypus, nur in stärkerem Maasse, angiebt. Der Sinus maxillaris stellt eine untiefe aber deutliche Grube dar, die durch weite halbmondförmige Öffnung, zwischen Maxilloturbinale und Haftplatte der Riechwülste, mit der Nasenhöhle communicirt. Sie steht mit dem Sinus frontalis in weiter Verbindung.

Einige andere Punkte erheischen eine weitere gesonderte Besprechung.

Zuckerkandl [2]) fügt einer Angabe von Wiedemann, wonach bei „Manis longicauda" und „Manis pentadactyla" die Nasenscheidenwand deutlich aus zwei Blättchen bestehe, von denen jedes mehrere nebeneinander laufende flache Falten aufweise, hinzu: „Es wäre interessant, wenn diese Falten denen entsprächen, die ich für das Septum nasale der Echidna beschrieben habe". Dies bezieht sich auf den hinteren Abschnitt der Nasenscheidewand von Echidna, der Riechwülste trägt und zwischen diesen Rinnen, in welche die vier hinteren medialen Riechwülste hineinpassen. In Verband mit diesem, unter Säugethieren bisher einzig dastehenden Vorkommen bieten die vier hinteren Riechwülste eine Niveauverschiedenheit gegenüber den vorderen, die weiter in die Nasenhöhle hineinragen. Es war von Bedeutung *Manis javanica* hierauf zu prüfen. Hierbei ergab sich sofort, auch an einer

1) Rapp: Edentaten. 2te Auflage. 1852. pag. 58.
2) Zuckerkandl: Das periphere Geruchsorgan der Säugethiere. 1887. pag. 21.

noch mit den Weichtheilen versehenen Nasenhöhle, dass alle Riechwülste in demselben Niveau liegen, dass Riechwülste auf dem Septum nasale fehlen, dass aber auf dem hinteren Abschnitt desselben drei sehr flache Leisten, welche den Rinnen zwischen den drei letzten Riechwülsten entsprechen sich eben bemerkbar machen. Mit dem was Echidna zeigt, hat dies somit nichts zu machen [1]).

Der ganze periphere Geruchsapparat von Manis erinnert an den von Echidna und Dasypus [2]). Beide sind ausgezeichnet durch eine hohe Zahl von Riechwülsten: zwischen sieben und neun. Bei Manis javanica zählten wir sieben; untersucht man aber die Nasenhöhle noch mit ihrer Schleimhaut bekleidet, so zählt man gar acht, indem zwischen unserer zweiten und dritten und zwar zwischen deren distalen Hälfte, ein sehr schmaler Riechwulst zu Tage tritt, der weiterhin in gleichem Niveau mit den anderen liegt. Am trocknen Schädel erscheint die knöcherne Basis desselben als ein eingerolltes Knochenblatt, das unterhalb des Niveaus der übrigen liegt.

Bezüglich des Verhaltens der Riechwülste in früh-embryonaler Zeit, sei auf Taf. IX. Fig. 71 verwiesen. Es ist die linke Hälfte eines median durchschnittenen Kopfes eines Embryo von *Manis javanica* von 9 cm. Länge. Das Nasoturbinale ist nur erst schwach angedeutet. Deutlich dagegen sind die sechs darauf folgenden medialen Riechwülste,

---

1) Ein Längsschnitt durch den Schädel von Dasypus villosus Wied (sexcinctus L.) belehrt mich, dass das Septum nasale hinten eine sehr auffallende Bildung zeigt. Entsprechend den Furchen zwischen den Riechwülsten, springen auf dem Septum sehr starke Leisten vor, die theilweise Anspruch erheben können, äusserst schmale septale Riechwülste genannt zu werden. Es lassen sich zehn solcher Leisten von sehr verschiedener Höhe unterscheiden, von denen die niedrigeren in die Nebenfurchen der medialen Riechwülste hineinpassen. Die Zahl der von der Siebplatte entspringenden medialen Riechwülste ist nicht leicht zu bestimmen, gerade wegen der Nebenfurchen. Achte ich auf die Stiele, so möchte ich sie, das Nasoturbinale nicht mitgerechnet, auf sieben festsetzen. Es liegen hier somit andere Verhältnisse vor als bei Dasypus novemcinctus. Hierfür spricht auch das Fehlen der septalen Leisten und Falten, bei dieser Art, die Zuckerkandl nicht erwähnt. Und ihr Vorkommen wäre ihm gewiss nicht entgangen. Ihr Bestehen bei Dasypus bildet eine neue Stütze für die Behauptung Zuckerkandl's, dass die Nasenhöhle von Dasypus geradezu Echidna-artig sei.

2) Ich hatte auch Gelegenheit Orycteropus capensis untersuchen zu können, der von Zuckerkandl nicht berücksichtigt wurde. Hier finde ich eine auffallende Übereinstimmung, was die medialen Riechwülste angeht mit Dasypus und Echidna. Ihre Zahl beträgt ungefähr elf, der zweite Riechwulst ist aussergewöhnlich lang; er ist nur wenig kürzer als das Nasoturbinale und operculisirt das Maxilloturbinale zum grössten Theile. Infolge ihrer grossen Zahl erstrecken sich die Riechwülste in geschwungener Reihe weit nach hinten, sodass die Lamina cribrosa der Oberfläche einer Halbkugel entspricht. Das Geruchsorgan erreicht hier vielleicht die stärkste Entwickelung unter den Säugethieren.

die sich bei dieser schwachen Vergrösserung an ihrer Basis nicht abheben von den einstrahlenden Nervenelementen des Bulbus olfactorius. Für uns ist wichtig, dass es bereits auf diesem Stadium sieben giebt, von denen der zweite und dritte, wohl innig aneinander liegen, doch aber schon deutlich bis an ihr distales Ende geschieden sind, wenn auch die Trennungslinie proximal nicht so weit durchläuft wie bei den übrigen. Ich sehe hierin eine neue Stütze für die frühere Annahme, dass der zweite und dritte Riechwulst wirklich als solche aufzufassen seien.

Zweifelsohne gehört Manis bereits dem peripheren Geruchsorgane nach zu den osmatischen Säugethieren, oder zu den macrosmatischen, wenn wir der correcteren Vertheilung der Säugethiere nach dem Geruchsorgan in macrosmatische, microsmatische und anosmatische, wie sie W. Turner [1]) vorschlägt, folgen. Unsere frühere Betrachtung des Gehirns hat dies ja bereits des Weiteren bestätigt. Die Bulbi olfactorii sind ausserordentlich gross und liegen in Gestalt zweier halbkugeliger Körper der Siebplatte auf. Von der übrigen Schädelhöhle, von der übrigen Gehirnmasse sind sie durch eine Art knöchernen Tentoriums theilweise abgeschlossen. Dies Tentorium beginnt am Keilbeinkörper und läuft alsdann über der cerebralen Fläche des Frontale weiter. Wie im Tentorium osseum des Cerebellum liegt auch in der Basis dieses frontalen Tentorium ein Blutgefässkanal [2]).

Auch bei Dasypus finde ich die vordere Partie der Schädelhöhle, insoweit sie den Bulbus olfactorius jederseits enthält, gegenüber der übrigen Schädelhöhle durch einen Knochenvorsprung abgesetzt.

2. Jacobsonsches Organ und Stensonsche Kanäle.

Sieht man ab von den älteren grundlegenden Arbeiten über das Jacobsonsche Organ, so hat in neuerer Zeit unsere Kenntniss von diesem Organ bei den Säugethieren erhebliche Bereicherung erfahren durch die Untersuchungen von Balogh, Jungersen, J. Klein, Reuben T. Harvey und Anderen.

Unter Benutzung der Schnittmethode und durch Heranziehung embryonaler Stadien, hat sich herausgestellt, dass die frühere Annahme,

1) W. Turner: The convolutions of the brain. Journ. of Anat. and phisyology. 1890.

2) Pouchet: De l'encéphale des Edentés. Paris 1869 pag. 15 erwähnt bereits diese „crête saillante" an der Seitenwand des Schädels.

der zu Folge die Jacobsonschen Röhren in die Stensonschen Kanäle ausmünden sollen, durchaus nicht für alle Säugethiere gilt. Das Organ bietet überhaupt mancherlei Verschiedenheiten dar bei den verschiedenen Säugethieren, bei denen es überhaupt vorkommt. Die Edentata wurden bisher nach dieser Richtung hin verwahrlost; denn mit älteren Angaben ist in dieser Hinsicht wenig anzufangen. Rapp z. B. wirft gar das Jacobsonsche Organ mit den Stensonschen Kanälen zusammen.

Ich untersuchte zwei Embryonen von *Manis tricuspis*, einen von 7,6 cm., den anderen von 17 cm. Länge. Hierbei ergaben sich folgende Hauptpunkte, wenn wir der Querschnittserie von vorn nach hinten folgen.

Wir begegnen weit vorn zwei unmittelbar neben einander liegenden Einstülpungen der Epithellage des Gaumens, die divergirend zu runden Kanälen sich abschnüren und schräg aufwärts ziehend dem jederseitigen unteren Nasengang sich nähern. Kurz bevor diese Stensonschen Kanäle mit dem unteren Nasengang confluiren, stülpt sich die mediale Wand der Kanäle aus und schnürt alsbald einen Kanal ab: den Anfang des Jacobsonschen Organes. Für einen Moment liegen somit zwei Kanäle nebeneinander, ein engerer medialer: die Jacobsonsche Röhre, die sofort an ihrer medialen Seite von einem hufeisenförmigen Knorpel (dem Jacobsonschen) umfasst wird und ein lateraler, weiterer: der Stensonsche Kanal, der sich alsdann schräg einsenkt in den unteren Nasengang. Sobald dies geschehen ist bleibt der jederseits an der Basis des Septum narium gelegene Jacobsonsche Gang übrig, der darauf von einem vollkommenen Knorpelrohre umschlossen wird. Im weiteren Verlauf nach hinten wird dies aber alsbald wieder unvollkommen indem dasselbe wieder nach oben zu offen wird. Kleineren Formverschiedenheiten, denen das Knorpelrohr hierbei unterliegt, brauchen wir an diesem Orte wohl keine weitere Beachtung zu schenken. Durch diese obere Öffnung im Knospelrohr treten septale Nasendrüsen in das Jacobsonsche Organ ein. Letzteres wird von einem Epithel ausgekleidet, das anfänglich mit dem Epithel der Stensonschen Gänge übereinstimmt. Später aber gleicht es dem Epithel der Ethmoidmuscheln, nicht aber dem benachbarten Epithel des Septum narium und des Maxilloturbinale.

Dieses Riechepithelium wird aber, schon ehe das Jacobsonsche Organ aufhört, und zwar ziemlich plötzlich, niedriger, theilweise fast flach. Wie unser Organ eigentlich endet ist schwer zu sagen. Ein eigentli-

ches Ende als solches erreicht es in meinen Praeparaten nicht. Im Bereiche von nur wenigen Schnitten zerlegt sich das ursprünglich einfache Epithelrohr in zwei bis drei entsprechend engere Röhrchen, die alsdann nicht mehr zu unterscheiden sind von den zahlreichen Drüsen, die längs dem Septum liegen. Man erhält somit den Eindruck, dass in das Ende des Jacobsonschen Ganges diese septalen Drüsen eintreten und somit diesen Gang als Abfuhrgang ihrer Secrete benutzen.

Recapitulirend können wir feststellen, dass bei *Manis tricuspis* das Jacobsonsche Organ, ähnlich wie Klein es vom Hunde beschreibt, in den Stensonschen Kanal ausmündet, mithin mit der Nasenhöhle selbst nicht in directe Verbindung tritt. Anfänglich wird das Organ von einem hufeisenförmigen, nach Aussen offenen Jacobsonschen Knorpel umfasst, der sich alsbald zu einem Ringe schliesst. So lange dies der Fall, ist die Epithelbekleidung niedrig. Weiterhin öffnet sich der Knorpelring nach oben und damit erfährt das Epithel eine Änderung, indem es vornehmlich an der medialen Seite des Organes höher wird. Seinen feineren Bau konnte ich nicht untersuchen, hierfür waren meine Praeparate nicht geeignet. Ich gehe aber wohl nicht fehl, wenn ich es für Sinnesepithel halte, wie solches auch Klein [1]) in ähnlicher Lagerung von dem Jacobsonschen Organ des Kaninchen, Hundes und Meerschweinschens bekannt machte.

3. Stensonsche Nasendrüse.

Auch diesem Organ wandte ich meine Aufmerksamkeit zu, jedoch nur in so weit den Verlauf des Ausführungsganges desselben betrifft. Gewiss wäre es von Interesse gewesen auch den Umänderungen der Nasendrüse selbst, während ihrer Entwickelung nachzugehen, da zweifelsohne diese Drüse Einfluss ausüben muss auf die Bildung des Sinus maxillaris und frontalis, wenigstens auf die nasale Portion des letzteren die ja bei Manis allein zur Entwickelung kommt. Hierfür fehlte mir aber das nöthige Material.

Bei einem Embryo von *Manis tricuspis* von 17 cm. Länge liegt der Ausführungsgang am Dache der Nasenhöhle, etwas vor dem Frontalniveau, in welchem die Stensonschen Kanäle in die Mundhöhle aus-

1) Klein: Quart. Journ. of microscop. Sc. 1882. pag. 307.

münden. Die Mündung ist schräg nach vorn gerichtet. Anfänglich zieht alsdann der Ausführungsgang längs dem Dache der Nasenhöhle, verlagert sich jedoch hierbei ganz unmerklich lateralwärts und gelangt schliesslich ganz auf die Seitenwand der Nasenhöhle, an die Wurzel des Querblattes der maxillaren Muschel (Maxilloturbinale). Hier münden wiederholt kleine Drüsengänge in den Ausführungsgang ein. Diese Drüsen liegen in der verdickten Schleimhaut, die das obere Blatt und die Querfalte des Maxilloturbinale überziehen, sowie in der Schleimhaut, die dem Theil der knorpeligen, lateralen Nasenwand anliegt, der, oberhalb der Querfalte des Maxilloturbinale, später zum Sinus maxillaris sich ausbilden wird. Ich finde somit bei Manis die Nasendrüse und ihren Ausführungsgang in Hauptsache so, wie KANGRO [1]) ihn vom Schaf und Schwein beschreibt.

c. Bemerkungen über das Gehörorgan.

Manis javanica besitzt eine gut entwickelte wenn auch wenig hervorragende Ohrmuschel, die durch eine dünne knorpelige Masse gebildet wird, über welche die dicke, kurzbehaarte Haut wegzieht. Ohne dieser Frage besondere Aufmerksamkeit zu schenken, sah ich Rudimente von Ohrmuskeln. Ähnlich wird es sich wohl bei *Manis aurita* verhalten, von der SUNDEVALL [2]) bereits sagt, dass die äusseren Ohren ziemlich gross sind, in der Form dem Ohre des Menschen am ähnlichsten. Hingegen verliert die Ohrmuschel bei *Manis longicaudata* und *tricuspis* scheinbar ihre typische Form, indem sie auf eine klappenartige Hervorragung reducirt scheint, welche die äussere Ohröffnung überdeckt. Doch hat bereits RAPP, der noch im Jahre 1852, der cursirenden Meinung, dass den Manidae ein äusseres Ohr fehle, welche Unrichtigkeit bereits SUNDEVALL widerlegt hatte, entgegentreten musste, in der klappenartige Hervorragung eine Knorpelscheibe, als Fortsetzung des knorpeligen Gehörganges nachgewiesen. Durch Praeparation überzeugt man sich leicht, dass auch hier noch eine echte knorpelige Ohrmuschel vorliegt, nur mit der Besonderheit, dass der Helix klappenartig nach vorn umgebogen ist. Längs dem Hinterrande

---

1) KANGRO: Entwickelung und Bau der Stenoschen Nasendrüse der Säugethiere. Dorpat 1884.

2) SUNDEVALL: Kgl. Vetensk. Akad. Handlingar Stockholm 1842, pag. 248.

3) RAPP: Edentata. 2te Auflage 1852. pag. 55.

der Ohrmuschel läuft der grosse Hautmuskel, der die ganze Dorsalfläche des Thieres einhüllt.

Die Schnecke zählt fast drei Windungen. Im erwachsenen Thiere ist sie, wie überhaupt das ganze Gehörorgan, klein.

Bezüglich der Gehörknöchelchen sei an die Worte von Doran [1]) erinnert: „Manis has the most positive characters of interest to be found among all Edentata: the malleus is more specialized than in the other groups; the incus has peculiar though less unusual characters; and the stapes is more absolutely Sauropsidan in every respect than in any other placental mammal". Letzteres bezieht sich darauf, dass er eine Columella-artige Form hat. Eine Steigbügelarterie kommt hier somit nicht vor, im Gegensatz zu Nagern, Insectivoren und Chiropteren, auch im Gegensatz zu Orycteropus und Myrmecophaga, wo Hyrtl [2]) sie nachwies. Doch ist nach Hyrtl auch bei Bradypus die Spaltung der Steigbügelschenkel eine so feine, dass für den Verlauf einer Arterie von mehr als capillarem Durchmesser kein Platz vorhanden ist. „Nur bei den Gürtelthieren, und namentlich bei Dasypus peba, ist die Intercruralöffnung des Stapes gross genug, um einer Arterie mässigen Calibers Raum zu geben; worüber jedoch bestimmte Angaben fehlen".

d. Auge und dessen Nebenorgane.

Einige kurze Notizen über die Orbita mögen vorausgeschickt werden. Bekanntlich fehlt jede Grenze zwischen Orbita und Temporalgrube. Beide zusammen bilden jederseits eine untiefe Grube von ovaler Form, deren geringe Grösse begreiflich wird durch die Kleinheit des Auges und die unbedeutende Entwickelung des Musc. temporalis, wobei letzterer Punkt wieder im Zusammenhang steht mit der Art der Nahrungsaufnahme. Der Jochbogen ist, wenigstens bei *Manis javanica*, offen, da das Zygomaticum fehlt und die Processus zygomatici des Maxillare und Temporale einander nicht berühren. Ein Lacrymale fehlt den meisten Arten, wie dies früher bereits dargelegt wurde. Das Foramen lacrymale liegt als sehr weite Öffnung zwischen Parietale und Palatinum.

---

1) A. H. G. Doran: Morphology of the mammalian ossicula auditus. Trans. Linnean Soc. Ser. 2. Zool. I. pag. 476.

2) Hyrtl: Zur vergl. Anat. d. Trommelhöhle. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien. 1850. pag. 32.

Entsprechend der Kleinheit des Auges, das bei *Manis javanica* ungefähr Erbsengrösse erreicht, sind die Augenmuskeln klein.

Die vier Mm. recti bieten das gewöhnliche Verhalten dar.

Der M. obliquus inferior ist verhältnissmässig sehr stark. Er entspringt am Unter- und Vorderrande des Foramen lacrymale, zieht um die Glandula Harderi herum, die somit innerhalb des M. obliquus inferior ruht und liegt mit seinem Ansatz am Bulbus innerhalb des Ansatzes des M. rectus inferior. Die starke Ausbildung des M. obliquus inferior schliesst sich meiner früher [1]) ausgesprochenen Ansicht an, dass dort wo der knöcherne Boden der Augenhöhle fehlt oder wenig entwickelt ist, allgemein der M. obliquus inferior stark ausgebildet zu sein scheint. Dieser Muskel wird gleichsam ein Träger des Bulbus.

Der Obliquus superior entspringt mit den Mm. recti in der Tiefe der Augenhöhle, biegt dann, muskulös bleibend, zum Auge, an welches er sich so ansetzt, dass er über dem Ansatz des M. rectus superior liegt. Zähes Bindegewebe scheint eine Art Trochlea zu bilden.

Innerhalb der vier Mm. recti liegt der M. retractor oculi, der sich in vier ungleiche Portionen theilen lässt und zusammen mit den Mm. recti im Umfange des Foramen opticum entspringt.

Die Augenlider sind äusserst dick und rigide, reichlich mit kurzen, dicken Haaren besetzt; ohne jede Spur von Drüsen, auch ohne Lidknorpel. Dies ist der erste mir bekannt gewordene Fall von vollständigem Mangel von Liddrüsen bei einem Landsäugethier. Selbst bei Cetaceen, deren Haut übrigens völlig drüsenlos ist, konnte ich Drüsen im Conjunctivaltheil der Lider noch nachweisen. Am inneren Augenwinkel trägt die immerhin breite Kante jedes Augenlides ein Punctum lacrymale.

Sehr starker Ausbildung erfreut sich die Membrana nictitans, die einen Knorpel enthält und an ihrer Basis, auf der Vorderfläche, eine deutliche Öffnung aufweist, als Ausmündung der Glandula Harderi.

Beide Drüsen, die Hardersche und die Thränendrüse sind gut ausgebildet. Die Hardersche liegt am inneren Augenwinkel innerhalb des M. obliquus inferior und erstreckt sich tief in die Augenhöhle, während die etwas kleinere Thränendrüse oberflächlicher liegt, am äusseren Augenwinkel und ihr Secret am obern Augenlide zu ergiessen scheint.

Der kurze Thränenkanal mündet unterhalb des Maxilloturbinale in die Nasenhöhle.

---

1) Max Weber: Studien über Säugethiere. Jena 1886. pag. 127.

ZUSAMMENFASSUNG.

a. Merkmale der Manidae.

Eine Zusammenfassung der Resultate, welche durch die im Vorhergehenden mitgetheilten Untersuchungen erlangt wurden, ermöglicht es zunächst folgende Merkmale für die Manidae zusammenzustellen.

Die Haut ist an den dem Lichte zugekehrten Theilen mit Hornschuppen bedeckt, welche grossen Lederhautpapillen entsprechen und histologisch Nägeln, morphologisch aber Reptilienschuppen zu vergleichen sind. Haare treten zunächst an allen schuppenfreien Theilen auf. Weiter, spärlich zwischen den Schuppen und zwar bei den asiatischen Arten während des ganzen Lebens, insofern sie nicht durch Abreiben oder sonstwie im Alter verloren gehen; afrikanischen Arten fehlen sie, nur bei einzelnen Arten treten sie embryonal oder in der allerersten Jugend auf. Die Haare sind dick, borstenartig, marklos. Bemerkenswerth ist das späte Auftreten der Haare im Gegensatz zu den Schuppen, die sehr früh sich anlegen, vor der Haaranlage.

Tubulöse Drüsen fehlen der Haut durchaus; acinöse finden sich nur an rudimentären Sinushaaren an der Schnauze und, von besonderer Grösse, an gewöhnlichen Haaren um den Anus. Alle übrigen Haarfollikel sind drüsenlos. In den Musculus sphincter ani externus sind zwei grosse Analsäcke eingestülpt, mit ausschliesslich acinösem Drüsenbelag, ohne Haare.

Das Squamosum ist pneumatisch und bildet eine supratympanale Höhle.

Das Foramen caroticum liegt zwischen Basisphenoid, Alisphenoid und Petrosum.

Die Pterygoidea nehmen nicht Theil an der Bildung des knöchernen Gaumens.

Jugale und Interparietale fehlen; meist auch das Lacrymale; wenn es vorhanden ist, so bildet es eine undurchbohrte Knochenplatte.

Die Fossa pituitaria schliesst sich erst spät.

Ein Foramen entepicondyloideum ist mit Ausnahme von *Manis Temminckii* vorhanden. Trochanter tertius fehlt.

Das Centrale carpi scheint stets zu fehlen.

Eine bedeutende, theilweise selbst excessive Entwickelung erlangt das Xiphisternum, hat aber nichts reptilienartiges, sondern ist nur

in höchstem Grade angepasst und specialisirt für den Ursprung der kräftigen Musculi sterno-glossi.

Die Zunge ist lang, mehr oder weniger abgeflacht, nicht drehrund, weit ausstreckbar, mit drei V-förmig gestellten Papillae circumvallatae. Sie wird durch starke Musculi sterno-glossi zurück gezogen und liegt alsdann in einer besonderen Scheide vor dem Larynx und der Trachea. Der weiche Gaumen verlängert sich bis zum Hinterhauptsloche und beugt sich nach hinten zu um; somit liegt die Epiglottis intranarial. Der Gaumen hat zahlreiche Gaumenfalten.

Zähne fehlen durchaus, auch jede Spur einer Zahnanlage.

Der Magen ist in ausgezeichneter Weise specialisirt und der Nahrung, die aus Insecten, in erster Linie aus Ameisen und Termiten besteht und nicht gekaut werden kann, angepasst. Er besitzt eine grosse, an der Curvatura major gelegene, tubulöse Drüsenmasse.

Am Darmkanal fehlt ein Coecum.

Die Lunge hat links zwei, rechts drei Lappen mit einem Lobulus impar. Der Bronchialbaum hat einen rechten bronchialen, eparteriellen Bronchus; links fehlt ein eparterieller Bronchus.

Die achselständigen Zitzen, die nur zu einem Paare vorkommen, sind ausserhalb der Lactationsperiode falsche Zitzen, indem die Zitze in einer Zitzenscheide liegt. Während der Entwickelung tritt eine ausserordentlich schöne und tiefe Mammartasche auf, deren Mündung nach hinten sieht. An ihrem blinde Ende wird sie von Areolargewebe umgeben, während das Drüsenfeld, auf dem drei bis vier Drüsengänge ausmünden, sich allmählich erhebt und alsdann von der Mammartasche umscheidet wird.

Das Weibchen besitzt einen Uterus bicornis, einen ziemlich langen Sinus urogenitalis und den Rest einer Cloake. Die Vagina ist einfach. Beim Männchen liegen die Testes inguinal und subintegumental, somit weder abdominal noch auch im Inguinalkanal. Hodensack und Cremaster fehlen. Als Prostata tritt eine periurethrale Drüsenlage auf, die vom Musculus urethralis umgeben wird. Cowpersche Drüsen fehlen in beiden Geschlechtern.

Die Placenta baut sich auf aus einem Allantochorion mit diffusen Zotten. Sie ist megallontoid und deciduat. Der Dottersack wird zwar rückgebildet, bleibt aber als solcher bestehen und ist als Rest einer Dottersackplacenta, die nicht mehr functionirt, aufzufassen. Manis ist unipar. Das Junge wird sehr ausgebildet geboren und demgemäss wohl lange getragen.

Das Gehirn ist gyrencephal und macrosmatisch. Eine Fossa Sylvii ist vorhanden. Die Fissura rhinalis besteht aus einem vorderen und hinteren Stück.

Am Geruchsorgan finden sich sieben mediale Riechwülste; der Sinus maxillaris ist klein; vom Sinus frontalis ist nur die Pars nasalis entwickelt. Das Maxilloturbinale ist doppelgewunden, seine beiden Knochenblätter sind eingerollt. Das Jacobsonsche Organ mündet in die Stensonschen Kanäle. Eine Nasendrüse ist vorhanden, ihr Ausführungsgang mündet dorsal in die Nasenhöhle.

Das Auge und seine Nebenorgane schliessen sich dem gewöhnlichen Typus an, nur sind die Augenlider frei von Drüsen.

Am äusseren Ohr kann der Knorpel der Ohrmuschel Umformung erleiden. Der Stapes ist Columella-artig.

Wundernetze an den Arterien der Extremitäten, die nach Flower bei Manis fehlen sollen, wurden bereits 1850 von Hyrtl nachgewiesen.

b. Vergleichung der Edentata unter einander.

Die soeben zusammengestellten Charactere der Schuppenthiere werden noch besser hervortreten und nach dem, ihnen zukommenden Werthe sich abschätzen lassen, wenn wir sie vergleichen mit dem Bau der gleichnamigen Organe der übrigen Edentata. Die hierbei sich ergebenden Übereinstimmungen und Verschiedenheiten werden sich am leichtesten einer tabellarischen Vergleichung entnehmen lassen, wie sie hier folgt.

	MANIDAE.	ORYCTEROPODIDAE.
1. *Jugale:*	fehlt.	gut entwickelt.
2. *Lacrymale:*	fehlt, mit Ausnahme von Manis longicaudata, wo es undurchbohrt ist.	gross, mit facialem Tränenloch.
3. *Sternum:*	mit theilweise excessivem Xiphisternum.	Xiphisternum mässig entwickelt.
4. *Clavicula:*	fehlt.	gut entwickelt.
5. *Foramen entepicondyloideum:*	vorhanden (fehlt nur bei Manis Temminckii).	vorhanden.
6. *Centrale carpi:*	fehlt.	fehlt (?)
7. *Scaphoid und Lunatum:*	vollständig verwachsen.	getrennt.
8. *Os acetabuli:*	fehlt.	
9. *Hilft Schaambein an der Bildung des Acetabulum?*	Ja.	
10. *Trochanter tertius:*	fehlt.	vorhanden.
11. *Die hinteren Dorsal wirbel sind mit den Lumbalwirbeln:*	gewöhnlich verbunden (nomarthral Gill).	gewöhnlich verbunden (nomarthral Gi
12. *Stapes:*	undurchbohrt.	durchbohrt.
13. *Maxilloturbinale:*	doppelt gewunden.	doppelt gewunden.
14. *Mediale Riechwülste:*	sieben.	elf.
15. *Zweiter medialer Riechwulst:*	sehr gross.	sehr gross.
16. *Gebiss:*	fehlt, auch in der Anlage.	tubulidentat (ganz abweichend von an ren Säugethieren); diphyodont u heterodont.
17. *Coecum:*	fehlt.	vorhanden; voluminös.
18. *Papillae circumvallatae:*	drei, V-förmig.	drei, V-förmig.
19. *Testes und Scrotum:*	Subintegumental in der Inguinalgegend, Scrotum fehlt.	inguinal; zeitweilig im Scrotum.
20. *Uterus und Vagina:*	bicornis mit einfachem Muttermund und einfacher Vagina.	bipartitus mit getrennter Oeffnung in einfache Vagina.
21. *Zitzen:*	ein Paar achselständig.	ein Paar bauchständig und ein P inguinal.
22. *Placenta:*	diffus, adeciduat, megallantoid, mit bleibendem Dottersack, ohne functionirende Dottersackplacenta; unipar.	zonal, adeciduat? megallantoid. Dott sack verschwindet. Unipar.
23. *Integument:*	Mit echten Hornschuppen und sparsamen Haaren.	Haarkleid.
24. *Wundernetze an den Extremitäten:*	vorhanden.	nicht vorhanden, wohl aber Büschel v Aesten an den Achsel- u. Schenk arterien.

DASYPODIDAE.	MYRMECOPHAGIDAE.	BRADYPODIDAE.
ewöhnlich.	klein, fehlt bei Cyclothurus?	gross; Jochbogen aber unvollständig.
ross.	mittelgross, mit facialem Thränenloch.	klein bis sehr klein, mit facialem Thränenloch.
Kiphisternum stark verbreitert.	Xiphisternum lang, griffelförmig.	Xiphisternum rudimentär.
;ut entwickelt.	rudimentär oder klein.	gut entwickelt.
orhanden.	vorhanden.	bei Choloepus und Bradypus torquatus vorhanden, fehlt bei den übrigen Bradypus.
ehlt.	bei Tamandua vorhanden.	fehlt.
;etrennt.	getrennt.	getrennt.
orhanden.	bei Tamandua vorhanden.	bei Choloepus vorhanden.
ıein.	nein.	Bradypus: ja. Choloepus: nein.
vorhanden.	fehlt [aber Leiste am Lateralrand des Femur vorhanden].	fehlt.
lurch überzählige Zygapophysen vermehrt gelenkig verbunden (xenarthral Gill).	gleichfalls xenarthral.	Erste Andeutung xenarthraler Verbindung.
durchbohrt.	durchbohrt.	spaltförmig durchbohrt.
doppelt gewunden.	einfach gewunden.	doppelt gewunden.
neun.	sechs.	sieben.
sehr gross.	gewöhnlich.	gewöhnlich.
homodont, monophyodont, ausgenommen Tatusia.	fehlt; ob auch in der Anlage?	theilweise heterodont; ob monophyodont?
meist zwei Coeca.	bei Cyclothurus zwei Coeca, sonst ein kurzes weites.	fehlt.
zwei.	zwei.	zwei.
abdominal; Scrotum fehlt.	abdominal; Scrotum fehlt.	abdominal; Scrotum fehlt.
simplex mit einfacher Vagina.	simplex mit theilweise doppelter Vagina.	simplex; Vagina mit Septum (Choloepus) oder mit Rudiment eines solchen (Bradypus).
meist ein Paar bauchständig; selten noch ein Paar inguinal.	ein Paar brustständig, bei Cyclothurus noch ein Paar bauchständige.	ein Paar brustständig.
Discoidal, deciduat? Pluripar. Embryonen in gemeinsamen Chorion.	Discoidal, deciduat, micrallantoid. Dottersack? Unipar.	Discoidal (gelappt), deciduat micrallantoid. Ohne Dottersack? Unipar.
Mit Knochenpanzer und Hornschuppen (?) und sparsamen Haaren.	Haarkleid, mit Schuppenresten am Schwanze von Myrmecophaga und Tamandua.	Haarkleid, mit abweichendem Bau der Haare.
vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.

Von den vorstehend zum Vergleiche zusammengestellten vier und zwanzig Punkten haben einzelne nur einen provisorischen Werth. So erheischt der Bau der Placenta bei der Mehrzahl der Edentata eine weitere genaue Untersuchung. Dasselbe gilt für das Centrale carpi, von dem wir nicht wissen, ob es auch embryonal bei Orycteropus fehlt. Ebensowenig ist unsere Kenntniss von Gebiss auch nur im entferntesten abgeschlossen. So fordert die Frage, ob den Myrmecophagidae jede Zahnanlage abgeht, weitere Untersuchung. Auch andere Punkte, das Gebiss betreffend machen schon gleich hier eine weitere Besprechung nöthig. Und zwar aus einem doppelten Grunde.

Einmal weil noch stets in der grossen Mehrzahl der Hand- und Lehrbücher das Gebiss der Edentata in einer Weise behandelt wird, die dem heutigen Stande unseres Wissens durchaus nicht mehr entspricht. Mehr noch weil man jetzt in England anfängt die Edentata von den Eutheria zu entfernen und sie mit dem correspondirenden Namen „Paratheria" zu belegen, „to indicate their position by the side of, but separate from, the other mammals". Hierbei stützt sich O. THOMAS [1]), von dem dieser Vorschlag ausging, der Beifall fand, in erster Linie auf das Gebiss. Dieses findet er so abweichend gebaut, dass er sich genöthigt sieht zu schreiben: „In fact, a study of the teeth of this order soon induces a belief that the variance is so great as to preclude the possibility of the Edentates lying within the same lines of development as other Mammals, a belief that tallies exactly with the conclusions of Prof. PARKER drawn from the embryology of the group". Hierzu wird PARKERS Untersuchung über die Schädel-Entwickelung der Edentatata (Philosoph. Transact. 1885. pag. 116) und PARKERS „Mammalian Descent. 1885. pag. 97" citirt. Was letzteres Werk anlangt, so schliesse ich mich durchaus LECHES [2]) begründetem Urtheil über dasselbe an. Um genealogische Probleme zu lösen, reichen einzelne aphoristische Beobachtungen und geistreiche Aperçus nicht aus. Auch ich musste bereits oben verschiedenen Darlegungen PARKERS entgegentreten. Was er über die Reptilien-Ähnlichkeit des Sternum von Manis mittheilte, musste ich, als auf ganz ungenügender Beobachtung beruhend zurückweisen. Auch musste ich seiner Ansicht über die Schuppen, als vollständig aus den Luft gegriffen entgegentreten. Selbst mit dem besten Willen kann ich daher den Plaudereien

1) O. THOMAS: Philosoph. Transactions. 1887. vol. 178. pag. 458.
2) W. LECHE: Über Galeopithecus. Akad. d. Wiss. Stockholm. 1886. pag. 89.

Parker's in seinem „Mammalian Descent" keinen ernsthaften Beweis entlehnen, im Sinne wie O. Thomas es wünscht. Und was die zweite Arbeit Parker's angeht, auf die sich O. Thomas gleichfalls beruft, so kann ich nicht einsehen, dass diese Untersuchung einer Anzahl Schädel von embryonalen Edentaten, so verdienstlich an und für sich diese Untersuchung sein mag, Beweisstücke liefert, die uns veranlassen könnten, die Edentata von den Placentalia (Eutheria) zu entfernen.

Was endlich die schöne Untersuchung von O. Thomas selbst, über das Gebiss angeht, so ist mir dieselbe, soweit sie sich auf das Gebiss der Edentata bezieht nicht in allen Theilen deutlich geworden. Unklar ist mir geblieben, ob die Ableitungen der Gebisse der verschiedener Edentata von einander, die er macht, phylogenetisch gemeint sind oder ob es nur speculative Nebeneinanderstellungen sind. Aus seiner Tabelle nebst Anmerkungen zu derselben lässt sich jedenfalls ersehen, dass er eingreifende Reductionen im Gebiss der Edentata erkennt und dass er annimmt, dass Tatusia ein Milchgebiss aquirirt habe, wobei ich seiner Darstellung nur entnehmen kann, dass die übrigen Dasypodidae es noch nicht soweit gebracht haben. Da O. Thomas nun in dem Milchgebiss überhaupt eine spätere Acquisition der Säugethiere sieht, wäre somit in diesem Punkte Tatusia weiter gekommen als die übrigen Dasypodidae.

Es kommt mir vor, dass die Verhältnisse weit verwickelter liegen, als O. Thomas sie darstellt. Auch ist es zu beklagen, dass er die Unterkieferzähne ganz unberücksichtigt liess. Gerade in dem Gebiete der Schneidezähne spielen sich bei den Edentata wichtige Veränderungen ab. Diese können im Zwischenkiefer und dem entsprechenden Theile des Unterkiefers verschiedener Art sein. Das Verhalten aber von Zähnen im vorderen Theile des Unterkiefers, soweit er dem Zwischenkiefer gegenüber liegt, kann Rückschlüsse gestatten auf den etwaigen früheren Zustand der Zwischenkieferzähne. Sind letztere geschwunden, während entsprechende Zähne in Unterkiefer noch vorhanden sind, wenn auch nur in Rudimenten, so darf man aus letzterer Thatsache schliessen, dass auch der Zwischenkiefer früher eine ungefähr entsprechende Zahl besass.

Eine Übersicht der Edentata auf ihr Gebiss hin giebt uns folgende Thatsachen an die Hand.

1. *Orycteropus* kann, trotz der wichtigen Entdeckungen von O. Thomas [1]),

1) O. Thomas: Proceedings Roy. Soc. London. XLVII. 1890. pag. 246.

dass er ein Milchgebiss besitzt, ganz unberücksichtigt bleiben, da der histologische Bau seiner Zähne nicht in den Rahmen der übrigen Säugethiere passt und einstweilen isolirt steht.

2. Auch die *Manidae* können weiterhin unbesprochen bleiben, da auch die reichste Phantasie nur zu der Hypothese kommen kann, dass die Vorfahren unserer heutigen Manidae ein Gebiss werden besessen haben. Welcher Art es war ist vollständig dunkel.

3. Auch die *Myrmecophagidae* haben ihr Gebiss verloren. Ob spurlos ist eine Frage, die weitere Untersuchung erheischt. P. Gervais will bei Cyclothurus didactylus noch Reste von Alveolen im Unterkiefer gefunden haben. Das ursprüngliche Gebiss der Myrmecophagidae lässt sich vielleicht noch hypothetisch reconstruiren aus dem Gebiss von Scelidotherium, da dieser fossile Gravigrade, wo nicht der Stammvater der heutigen Myrmecophagidae, dann doch mit diesen verwandt war. Wichtig ist, dass bereits bei Scelidotherium mit der Zahnformel $\frac{5}{4}$ und noch stärker bei dem verwandten Coelodon, mit der Zahnformel $\frac{4}{3}$ eine Reduction des Gebisses eingetreten ist, und zwar nach Lütken und Winge wahrscheinlich von vorn nach hinten [1]).

4. Bei *Bradypodidae* haben wir das Gebiss des Genus Bradypus, das homodont ist, zu unterscheiden vom Gebiss des Genus Choloepus, bei dem der erste Zahn erheblich grösser ist als die folgenden und nach Lage und Form den Namen Eckzahn verdient, wodurch das Gebiss seinen homodonten Character verliert. Ganz allgemein wird für beide Genera als Zahnformel $\frac{5}{4}$ angegeben, obwohl dies für Bradypus nur für das ältere Thier gilt. Bereits im Jahre 1828 beschrieb A. Brants [2]) von Bradypus tridactylus einen hinfälligen Zahn im Unterkiefer, der vor dem bleibenden ersten im jugendlichen Alter auftritt, um alsbald auszufallen. Meist waren aber in erwachsenen Schädeln Spuren der geschlossenen Alveolen desselben noch wahrzunehmen. Im Jahre 1873

---

1) Vergleiche hierzu: Lütken: Antikritiske Bemaerkinger i anledning af Coelodon; Oversigt af Vidensk. Selsk. Forhandl. 1886.

2) A. Brants: Dissertat. inaug. de Tardigradis. Lugduni Batav. 4°. 1828. pag. 31. — Burmeister: Atlas d. l. descript. physique d. l. républ. Argentine. Mammifères. 1881. pag. 76. schreibt diese Entdeckung J. F. Brandt zu, die derselbe in seiner Inaugural-Dissertation: de Tardigradis (Berolini 1838. 4°. pag. 31) veröffentlicht haben soll. Ich vermuthe dass hier eine Verwechselung vorliegt. Von einer Dissertation von J. F. Brandt: „de Tardigradis" wurde mir nichts bekannt.

machte alsdann GERVAIS[1]), der die Entdeckung von BRANTS nicht kannte, denselben Fund bei einem fast reifen Foetus von Bradypus tridactylus.

P. GERVAIS hält diesen rudimentären, hinfälligen Zahn für einen Incisivus durch folgende Erwägung: „Si la première des quatre paires de grosses dents inférieures des Ais doit être regardée comme une canine à cause de la forme que prend sa correspondante chez quelques genres de cet ordre, il en résulte évidemment que la petite dent surnuméraire et caduque, que nous avons le premier observée, doit être prise pour une dent incisive".

BRANTS dagegen hält ihn für einen Caninus. Er schreibt mithin die Zahnformel für Bradypus: $i\,\frac{0-0}{0-0}\;c\,\frac{1-1}{1-1}\;m\,\frac{4-4}{4-4}$, die für Choloepus aber: $i\,\frac{0-0}{0-0}\;c\,\frac{1-1}{1-1}\;m\,\frac{4-4}{3-3}$.

Für den Augenblick wird es schwer sein in dieser Sache sich zu entscheiden. Wichtig erscheint mir aber in dieser Frage eine andere, gleichfalls ganz vergessene Beobachtung von BURMEISTER. Dieser Forscher, der sich so grosse Verdienste um die fossile Fauna Argentiniens erwarb, beschreibt[2]) ein Skelet von *Scelidotherium leptocephalum* in welchem der Unterkiefer ausnahmsweise einen überschüssigen Zahn vor dem ersten der vier gewöhnlich vorhandenen Zähne aufweist. BURMEISTER vergleicht bereits diesen ausnahmsweise vorkommenden Zahn mit dem hinfälligen Zahn, der soeben von Bradypus erwähnt wurde. Diese Beobachtung deutet darauf hin, dass, wie oben bereits ausgesprochen, bei Scelidotherium eine Reduction des Gebisses der Megatheriidae in der Richtung von vorn nach hinten eintrat, die bei Coelodon noch weiter ging.

5. Am bedeutsamsten ist das Gebiss der *Dasypodidae*. Wir finden bei diesen folgende Verhältnisse[3]).

---

1) P. GERVAIS: Journal de Zoologie 1873. pag. 435.

2) H. BURMEISTER: Atlas de la description physique de la république Argentine. Mammifères. 1881. pag. 101.

3) Ausser den häufig citirten Schriften von RAPP, FLOWER, THOMAS sei verwiesen auf: P. GERVAIS: Hist. nat. des Mammifères I. 1854. pag. XII & II. 1855. pag. 254. KRAUSS: Troschel's Arch. f. Naturgesch. Jahrgg. 28. Bd. I. FLOWER: Proc. Zool. Soc. 1868. pag. 378; 1869. pag. 265. HENSEL: Abh. Akad. Wiss. Berlin. 1872. pag. 104—107. TOMES: Quart. Journ. Miscroscop. Sc. 1874. pag. 48. TAUBER: Tanddannelse og Tandudvikling hos Hvirveldyrene. Kopenhagen. 1876. pag. 13. REINHARDT: Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. Kjöbenhavn. 1877. H. WINGE: Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. Kopenhagen. 1882. pag. 24.

a. Ein Milchgebiss wurde bisher nur bei *Tatusia peba* (Tatusia novemcincta (L.)), nach Rapp, Gervais, Flower, Hensel, Krauss und bei *Tatusia hybrida* Desm. nach Hensel beobachtet. Die Zahl der Ober- und Unterkieferzähne beträgt jederseits 8, nur ausnahmsweise 9 oder 7. Von diesen werden die 7 vordersten, ausnahmsweise nur 6 gewechselt. Wichtig ist, dass diese 7 Milchzähne echte Wurzelzähne sind, während das bleibende Gebiss Zähne mit offenen Wurzeln hat, somit immerwachsend ist.

b. Bei *Tatusia peba* fand Flower (1868) bei *T. hybrida* Hensel (1872) im Unterkiefer des jungen Thieres einen sehr kleinen verkalkten Zahn vor der geschlossenen Milchzahnreihe. Reinhardt (1877) entdeckte ausserdem bei *Tatusia peba* bis zu vier weitere sehr kleine Zähne im Unterkiefer, die von hinten nach vorn in Grösse abnehmen. Ihr Wachsthum ist deutlich mit der Geburt abgeschlossen; sie haben geschlossene Wurzeln, brechen niemals durch das Zahnfleisch und fehlen im erwachsenen Thier, sodass in diesem das entsprechende Unterkieferstück zahnlos ist. Ausnahmsweise kann im halberwachsenen Thier der hinterste erhalten sein, jedoch verborgen unter dem Zahnfleisch. Dass diese Zähne vorher Milchzähne sollten abgelöst haben ist nicht anzunehmen. Somit finden wir bei *Tatusia*, da im Zwischen- oder Oberkiefer solche Zahnrudimente noch nicht nachgewiesen sind, diese Zahnformel:

$$\frac{\text{1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Wechselzähne. 1. permanenter Zahn.}}{\text{1. 2. 3. 4. 5. Zahnrudimente. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Wechselzähne. 1. permanenter Zahn.}}$$

c. Von *Dasypus* (sexcinctus L.; setosus Neuwied) ist seit langem bekannt, dass im oberen Kieferrand 9 Zähne sich finden, von denen der erste im Zwischenkiefer sitzt mithin ein lateraler Incisivus ist. Im Unterkiefer sitzen 10 Zähne. Die beiden ersten liegen vor dem oberen Incisivus, sind somit auch Incisivi, von denen der zweite nur an seiner Hinterfläche, der erste gar nicht abgeschliffen ist. Die Zahnformel für *Dasypus* ist somit vorläufig [1]): $\frac{1}{2}$ I $\frac{8}{8}$ M. Ob ein Zahnwechsel vorkommt, ist unbekannt.

Vergleichen wir hiermit was uns *Tatusia* lehrt, so gehen wir wohl nicht irre, wenn wir die 4 bis 5 rudimentären Zähne im Unterkiefer von *Tatusia* als Incisivi ansehen, und somit folgende Formel erhalten:

1) Man darf nicht aus dem Auge verlieren, dass von embryonalen und jungen Gürtelthieren Tatusia bei weitem am häufigsten zur Untersuchung kommt.

$\left(\frac{0}{4-5} \text{ I.}\right) \frac{8}{8}$ M. Wenn aber unten 5 I. vorliegen, wird eine gleiche Zahl auch wohl oben bestanden haben. Reduction des Gebisses braucht oben und unten nicht gleichen Schritt zu halten (Bovinae, Kogia, Physeter, Hyperroodon, Mesoplodon, Berardius, Ziphius). Daher scheint mir eine vollständige Verwahrlosung des Gebisses im Unterkiefer, wie O. THOMAS es that, nicht zulässig. Auch glaube ich, dass das Edentatengebiss noch durchaus nicht spruchreif ist. Der schöne Fund eines Milchgebisses bei *Orycteropus* durch O. THOMAS zeigt, dass wir erst am Anfang der Untersuchung stehen.

Daneben ist zu constatiren, dass das Gebiss Reductionen erlitt von der verschiedensten Art, wie aus dem oben Mitgetheilten zur Genüge hervorgeht. Es ist selbst zulässig, das vielzahnige Gebiss von Priodon gigas in diesem Sinne aufzufassen. Ich habe früher [1]) versucht das Cetaceengebiss, auch das vielzahnige homodonte mancher Odontoceti, von einem heterodonten Gebiss abzuleiten. Es kommt mir vor, dass man von diesem Gesichtspunkte aus auch das Gebiss der Edentata wenigstens wird prüfen müssen.

Für einen ehemals höheren Zustand des Gebisses, wenigstens der Dasypodidae, spricht auch das Rudiment eines Schmelzorganes bei Tatusia. Man wird dies doch gewiss nicht als ersten Anfang eines eben erst erworbenen Schmelzorganes ansehen wollen, sondern als letzten Rest eines solchen. Übrigens ist die Frage nach dem Schmelz bei Dasypodidae, nach dem was darüber durch TAUBER und REINHARDT geschrieben ist, einer neuen Untersuchung bedürftig.

Ich meine somit, dass der derzeitige lückenhafte Zustand unserer Kenntniss vom Gebiss der Edentata, uns vorläufig noch nicht zwingt, sie als Paratheria neben die übrigen Säugethiere zu stellen; und wenn sich O. THOMAS bei seinem Vorschlage, dies wohl zu thun, auf W. K. PARKER stützt, so meine ich dargelegt zu haben, dass dahinzielende Darlegungen PARKER's entweder unrichtig oder nicht beweiskräftig sind.

Was man bisher als Edentata zusammenfasste sind Thiere, die durch den Bau der Placenta, so verschieden dieser auch sein möge; durch die Lage und die Art des Mammarorganes; durch Besonderheiten am Schä-

---

1) MAX WEBER: Studien über Säugethiere. Jena 1886. pag. 184. — Auch COPE (American Naturalist 1889. pag. 663) nimmt für die Dasypodidae eine „reduction of the complexity and increase in number of the teeth" an.

del; durch Bau des Gehirns; durch Schultergürtel und Becken; durch Verhalten der Geschlechtsorgane und der Gehörknöchelchen sich über Monotremata und Marsupialia erheben und den echten Placentalia (Monodelphia) sich anschliessen. Gegenüber diesen Hauptmerkmalen müssen andere, allerdings noch primitive Einrichtungen zurück treten. Es ist ja keine seltene Erscheinung, dass eine Thierart, die durch die Hauptmasse ihrer Merkmale sich über andere erhebt, *einzelne* primitive Einrichtungen sich bewahrt hat. Letztere sind übrigens bei den Edentata auch sehr ungleich vertheilt und zwingen, in Verband mit den übrigen Merkmalen, die den einzelnen Vertretern der Edentata eigen sind, zu dem Schlusse, den A. Milne Edwards andeutete, Flower alsdann ausführlich begründete und O. Thomas [1]) gleichfalls vor Kurzem besprach, dass nämlich die Edentata in drei selbstständige Gruppen aufzulösen seien. Diesen möchte ich den Werth von Ordnungen zuerkennen, denen man folgende Namen geben könnte:

1. Squamata mit der Familie: *Manidae.*
2. Tubulidentata mit der Familie: *Orycteropodidae.*
3. Xenarthra [2]) mit den Familien: *Bradypodidae*, *Myrmecophagidae*, *Dasypodidae.*

Dass die beiden ersten Ordnungen nur je ein Genus umfassen, kann keine ernstliche Beschwerde ausmachen. Die höhere Ordnung (Subklasse) der Monotremata umfasst nur zwei, vielleicht drei Genera; die Ordnung der Proboscidea nur ein Genus u. s. w. Auch soll die classificatorisch zuerkannte Ordnungswerthigkeit ja nur bezwecken, den tiefen Unterschied anzudeuten, der zwischen den Orycteropodidae, den Manidae und den amerikanischen Arten besteht und bis jetzt durch palaeontologische Funde noch nicht überbrückt ist; wie denn auch Cope [3]), der einen Stammbaum der Edentata entwirft, zugiebt, dass ein gemeinschaftlicher Stammvater der drei Gruppen unbekannt ist.

---

1) O. Thomas: Proc. of Roy. Soc. vol. XLVII N° 288. pag. 248.
2) Gill: Standard Natural History 1884, pag. 66. nach *Cope* (o. i.) citirt.
3) E. D. Cope: American naturalist XXIII. 1889. pag. 272.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. Ein Stück beschuppte Haut von *Manis javanica* im Längsschnitt. (natürl. Grösse).
S. Hornschuppe.
P. Lederhautpapille.

Fig. 2. Ein Stück beschuppte Haut von *Manis javanica* von Innen, zur Demonstration der Haare.

Fig. 3. Halbschematischer Bau zweier Schuppen von *Manis tricuspis*, vergrössert.
S. Hornschuppe.
P. Schuppenpapille der Lederhaut.
c. w. Wall von verhornter Epidermis an der Basis der Schuppe.
c. Stratum corneum der Epidermis.
m. Unverhornte Epidermis.
l. Lederhaut.

Fig. 4. Feinerer Bau der Hornschuppe von *Manis tricuspis* vergl. p. 7.

Fig. 5. Oberflächlichste, plättchenförmige Zellen der Hornschuppe von *Manis javanica*, mit Kernrest.

Fig. 6. Schuppenanlage eines Embryo von *Manis tricuspis* von 17 cm Länge. (natürl. Gr.)

Fig. 7. Schuppen eines älteren Embryo von 30,4 cm. Länge. (nat. Gr).

Fig. 8. Erwachsene Schuppe derselben Art. (natürl. Gr.)

Fig. 9. Längsschnitt durch die Basis einer Schuppenanlage und durch die Spitze einer vorhergehenden, vom Embryo der Fig. 6.

Fig. 10. Gleicher Schnitt vom Embryo von 30,4 cm. Länge (Fig. 7). C. Corium. P. Schuppenpapille. sm. Rete Malpighi. S. Oberfläche der Hornschuppe. S. Epidermis.

Fig. 11. Oberflächliche kernlose Zellen

Fig. 12. Tiefere Zellen mit Intercellularräumen vom selben Embryo.

TAFEL II.

Fig. 13. Schuppen an der ventralen Wurzel des Schwanzes von *Anomalurus Beacroftii.* (natürl. Gr.)

Fig. 14. Schuppen an der Schwanzwurzel eines Embryo von *Anomalurus* (*Pelii ?*) von 19,9 cm. totaler Länge.

Fig. 15. Theile eines Längsschnittes durch die beschuppte Schwanzhaut von *Anomalurus Beacroftii.*
l. Lederhaut.
m. Rete Malpighi und unverhornte Theile der Epidermis.
h,. freies Ende einer Schuppe.
f. und a. vergleiche pag. 13.

Fig. 16. Schematische Darstellung der Schwanzschuppen von *Anomalurus* nach verschiedenen Längsschnitten, wie oben (Fig. 15).

Fig. 17. Längsschnitt durch die Schwanzhaut von *Castor canadensis juv.* Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 15. v. vorn; h. hinten.

Fig. 18. Ein Stück Schwanzhaut von *Myrmecophaga jubata*, zur Demonstration der ovalen, pigmentirten Schuppen, zwischen denen die hier kurz abgeschnittenen Haare sitzen. (natürl. Gr.)

Fig. 19. Längsschnitt durch die Schwanzhaut von *Tamandua tetradactyla*, junges Thier.
S. M. Stratum mucosum.

S. C. Stratum corneum.
H. S. Pigmentirte Hornschuppen.
H. Haar resp. Haarfollikel.
S. Ausmündung einer Schweissdrüse.

Fig. 20. Querdurchnittener Analsack von *Manis javanica.* (nat. Gr.)
d. Drüsenkörper.
m. Muskelmantel (vom Musc. sphincter ani externus).

Fig. 21. Eine perianale Drüse von *Manis javanica* mit dem zugehörigen Haar. Schwach vergrössert.

Fig. 22. Eine solche Drüse mit ihrem Haar im Längsschnitt in natürlicher Grösse.

TAFEL III.

Fig. 23. Schnitt durch einen Analsack von *Manis javanica.* Eine Drüse desselben ist dargestellt mit ihrer Ausmündung o, durch welche der epitheliale Ueberzug e. hereintritt.
m. Muskelwand.

Fig. 24. Die rechte Hälfte des in der Medianlinie geöffneten Magens von *Manis javanica*; in natürlicher Grösse.
oe. Oesophagus.
p. Uebergang des Pylorus in das Duodenum.
l. longitudinale Muskelschicht.
c. circuläre Muskelschicht, die in ihrem Verlaufe einigermaassen schematisch dargestellt ist.
sl. verhornte Schleimhaut; im cardialen Abschnitt stark gefaltet.
s. Kugelige Schleimdrüsen, die an der kleinen Curvatur durch deutliche Oeffnungen ausmünden.
m. die grosse Magendrüse.
t. Triturationsorgan am Pylorus.

Fig. 25. Schnitt durch ein Stück der grossen Magendrüse von *Manis javanica.*
s. Schleimhaut mit ihrer hellen Hornlage.
m. Muskelhaut des Magens.
d. Drüsenkörper, aus schlauchförmigen Drüsen bestehend.
a. Ausführungsgang.

Fig. 26. Flächenschnitt, parallel zur Magenwand, durch die Hälfte der grossen Magendrüse von *Manis javanica*, um die Anordnung der Drüsenkörper zu zeigen. nat. Gr. o. Ausmündung in die Magenhöhle, woran sich der dunkel gehaltene, sich verästelnde Ausführungsgang anschliesst.

Fig. 27. Eine Schleimdrüse, schwach vergrössert und nur in ihren Contouren dargestellt, aus der Gegend der kleinen Curvatur des Magens von *Manis javanica.*
a. Ausmündung der Drüse.
e. epithelialer, stark verhornter Theil der Schleimhaut.

Fig. 28. Schleimhaut aus dem drüsenfreien, cardialen Theil des Magens von *Manis javanica*, der sich unmittelbar und abrupt anschliesst an die drüsenführende Partie der Schleimhaut, die in Fig. 27 abgebildet ist.
m. Muskelschicht.

TAFEL IV.

Fig. 29. Längsschnitt durch Zitze und Stück der Milchdrüse einer *Manis javanica*, im Anfang der Schwangerschaft; doppelt vergrössert.
Z. eigentliche Zitze.
Z. S. Zitzenscheide.
e. Epidermis.
c. Corium.
m. Milchdrüse.

Fig. 30. Längsschnitt durch die Milchdrüsenanlage eines Embryo von *Manis tricuspis* von 30,5 cm. Länge.
v. Vorn.
h. Hinten.
c. Stratum corneum.
s. Stratum Malpighi der Epidermis.
m. Mammartasche.
md. Milchdrüsengang.
a. Areolargewebe.

Fig. 31. Männliche Geschlechtsorgane von *Manis javanica*, von der ventralen Seite. p. Penis; p. a. perianale Drüsen; a. Enddarm; S. Samenblase; u. Musc. urethralis; b. Harnblase.

Fig. 32. Anal- und Geschlechtsöffnung eines erwachsenen Weibchens von *Manis javanica.* Beide Öffnungen um-

geben vom perianalen Drüsenwulst d; a. Analöffnung; u. g. Urogenitalöffnung; p. c. Praeputium clitoridis.

Fig. 33. Weibliche Geschlechtsorgane von *Manis javanica.* Am Uterus, dessen rechtes Horn r. h. einen sehr jungen Embryo enthält, ist bei U. das Ostium uteri angedeutet, sodass s. die Länge der Scheide bezeichnet. x. deutet das Ende der gemeinschaftlichen Uterushöhle an, sodass das Corpus uteri sich von U. bis x. erstreckt. l. h. linkes Uterushorn; t. Ostium abdominale tubae Fallopiae; f. o. Fimbria oarica; o. Ovarium; d. Darm; b. Harnblase: m. deren Einmündung in die Scheide; c.c. Corpus cavernosum clitoridis; a. a. Analsäcke.

Fig. 34. Ein Stück der Wand des rechten schwangeren Uterushorns, das in Fig. 33 abgebildet ist. Vergrösserung kaum $\frac{2}{1}$. Dasselbe ist kurz oberhalb des Corpus uteri abgeschnitten. Die Richtung des Pfeiles deutet nach dem Corpus uteri. m. Muskelwand; s. Schleimhaut des Uterus; f. f. Falten, die aus der gemeinschaftlichen Uterushöhle kommend, sich allmählich verlieren, wobei die Uteruswand gleichzeitig hier und da feinflockig wird.

Fig. 35. Ei aus demselben rechten Uterushorn der Fig. 33 und 34. a. Allantois; d. Dottersack, dessen Pol c. nach dem Corpus uteri gekehrt ist. K. ist der entgegengesetzte Pol des Dottersackes. G. Grenze zwischen Dottersack und Allantois. Der Embryo ist nicht sichtbar; derselbe liegt mit seiner linken Seite auf dem Dottersack, während seine rechte Seite von der Allantois überdeckt wird. (natürl. Grösse).

Fig. 36. Ein Stück des Allantochorion vom Ei der Fig. 35, der Uteruswand der Fig. 34 anliegend.

Fig. 37. Ein Stück des Omphalochorion von demselben Ei mit Hypoblastzellen e. und Epiblastzellen h.

Fig. 38. Ein anderes Stück des Allantochorion von demselben Ei, mit niedrigen Leisten Z. Z. und zahlreichen. amitotisch sich theilenden Zellen.

TAFEL V.

Fig. 39. Schematischer Querschnitt durch den Embryo und die ihn umgebenden Eihüllen von *Manis javanica*, entsprechend dem in Fig. 35 abgebildeten Ei. al. Allantois; am. Amnion; d. Dottersack; s. seröse Hülle.

Fig. 40. Dasselbe Object im Längsschnitt dargestellt, mit derselben Bezeichnung.

Fig. 41. Der Embryo des Eies Fig. 35, vergrössert dargestellt, wie er mit seiner linken Seite dem Dottersack aufliegt, umgeben vom Amnion (a). Die Allantois ist so vorgestellt, als ob ihr, der Uteruswand zugewandtes Blatt abgeschnitten wäre. Die arteriae und venae umbilicales sind abgebildet und durch verschiedene Farben angedeutet (cfr. pag. 62).

Fig. 42. Dasselbe Ei, an welchem der Dottersack von der ventralen Seite her geöffnet und seine Wand theilweise ausgebreitet ist. Der Embryo, demnach von der linken Seite gesehen, schimmert durch, desgleichen die Allantois a. a.; e. Embryo; d. Dottersacks-Wand; s. t. Sinus terminalis; der bei x unterbrochen ist; v. o. vena omphalo-mesenterica (?). Nach dieser Auffassung sind die übrigen Gefässe, die aus dem Embryo hervortreten die arteriae omphalo-mesentericae (cfr. pag. 62).

Fig. 43. Schnitt aus der Placenta von *Manis javanica.* Die foetalen Theile sind roth dargestellt a. e. Allantois-Epithel; a. Bindegewebslage der Allantois; s. Epithel der serösen Hülle; u. e. Uterus-Epithel, auf den hohen Zotten ist es hier übertrieben deutlich und einigermaassen schematisch dargestellt, thatsächlich ist es auf diesen unregelmässig und theilweise undeutlich; d. Uterindrüsen-Lage; l. m. Längsmuskulatur, c. m. circuläre Muskulatur mit starken Blut-

gefässen. Mit der Camera gezeichnet bei einer 22 fachen Vergrösserung.

TAFEL VI.

Fig. 44. Querschnitt durch ein Stück der serösen Hülle vom Ei von *Manis javanica* der Fig. 35. Und zwar von dem Theil der serösen Hülle, der der Allantois anliegt (Allantochorion), zur Demonstration der soliden Epithelleisten, die im Querschnitt wie Zotten erscheinen und in denen hauptsächlich die amitotisch sich zerlegenden Zellen (z. c.) liegen (cfr. pag. 63).

Fig. 45. Ein Stück der Eihaut von *Manis tricuspis* mit einer einfachen Zotte bei einer 120 fachen Vergrösserung gezeichnet, während das Detail bei einer stärkeren Vergrösserung eingetragen ist. e.a. Allantoisepithel, Z. Zotte, s. Epithel der serösen Hülle; m'. der serösen Hülle anliegende compactere Bindegewelbslage; m. dergleichen Lage, die dem Allantoisepithel anliegt. Zwischen m. und m'. lockeres Bindegewebe mit Blutgefässen b. Diese drei Bindegewebslagen gehören der Allantois an.

Fig. 46. Längsschnitt durch das schwangere Uterushorn von *Manis javanica* der Figuren 33 und 34.

u. e. Uterusepithel.

d. Uterindrüsen-Lage.

l. m. Längsmuskelschicht mit Blutgefässen.

c. m. Circuläre Muskelschicht.

Fig. 47 und 48. Stück aus den sich entwickelnden hohen maternalen Zotten der Placenten von *Manis tricuspis* bei 145 fachen Vergrösserung, zur Demonstration der Umbildung des Epithels des Uterus und der Ausmündung der Uterindrüsen in Riesenzellen und in ein syncytiales Gewebe. e. noch normales Uterusepithel; u. u. in Fig. 48. Querschnitt zweier normalen Uterindrüsen; x. x. Zerfall der Riesenzellen in zahlreiche, kleine, einkernige Zellen. Die Pfeilrichtung in Fig. 48 deutet an, dass in dieser Richtung das normale Uterusepithel sich fortsetzt.

Fig. 49. Diagramm des trächtigen Uterus von *Manis*. r. h. rechtes Horn, l. h. linkes Horn. v. Vagina, an die sich das Collum uteri anschliesst; o. Ovarium; i. Infundibulum; u. Uteruswand am. Amnion, das den Embryo umhüllt; al. dem Amnion aufliegendes Blatt des Allantoissackes; c. a. dem Uterus anliegendes Blatt des Allantoissackes, das mit der serösen Hülle verschmolzen, das Chorion bildet; d. Dottersack.

TAFEL VII.

Fig. 50. Querschnitt durch den Dottersack und angrenzende Eihüllen von einem Embryo von *Manis tricuspi* von 7,6 cm. Länge. Der Schnitt ist durch den Dottersack und die Eihäute gelegt, kurz hinter (in der Richtung nach dem Schwanze zu) dem Nabelstrang.

am. Amnion.

a. Das innere, dem Amnion aufliegende Blatt der Allantois.

d. Dottersack, quergetroffen mit seinen tiefen Falten. Von aussen begrenzt durch ein Epithel; sein Innenraum angefüllt mit einem feinmaschigen Bindegewebe.

a. Ausseres, der serösen Hülle anliegendes Blatt der Allantois.

s. Epithel der serösen Hülle.

b. b. Querdurchschnittene Blutgefässe.

Fig. 51. Fuss eines Embryo van *Manis tricuspis* von 7,6 cm. Länge. In die körperliche Darstellung des Fusses ist das knorpelige Skelet eingezeichnet, das nach Serienschnitten reconstruirt wurde.

T. distales Ende der Tibia.

a. Astragalus.

c. Calcaneus.

c. b. Cuboid.

n. Naviculare.

e, e^1, e^2. Die drei Cuneiformia.

x. „Tibiale" (Baur); tibialer Sesamknochen.

Fig. 52. Dieselbe Darstellung der Hand von demselben Embryo.

R. Radius.
U. Ulna.
sl. Scapholunatum; vereinigtes Radiale und Intermedium.
t. Triquetrum. (Ulnare).
1, 2, 3, 4. Die vier distalen Carpalknochen.
x. »Praepollex."

Fig. 53. Schwach vergrösserte Ansicht eines Embryo von *Manis javanica* von 8,25 mm. Länge in dem Abstand n bis h. e., von der linken Seite gesehen. Die Kiemenspalten sind noch offen.
n. g. Nasengrube.
o. k. Oberkieferfortsatz.
u. k. Unterkieferfortsatz.
o. Ohrblase.
z. b. Zungenbeinbogen.
n. Nackenbeuge.
v. e. Vordere Extremität.
h. e. Hintere Extremität.

Fig. 54. Lage des Urogenitalapparates bei einem männlichen Embryo von *Manis tricuspis* von 20,3 cm. Länge. Die vordere Bauchwand ist median gespalten und ihre beiden Hälften sind nach aussen umgelegt. Schwach vergrössert. st. Ende des Processus xiphoideus, der zwischen Bauchwand und Peritoneum gelegen, sich längs der Rückenwand der Bauchhöhle bis zu der rechten Niere erstreckt.
n. n. die beiden Nieren.
u. u. die beiden Ureteren.
b. Harnblase.
d. Enddarm.
t. t. die beiden Testikel.
v. Vas deferens.
n. b. Schwanz des Nebenhoden.
l. i. Ligamentum inguinale.
b. i. Bursa inguinalis.
o. »Inguinalkörper."
tr. Musculus transversus abdominis.
o.i. Musc. obliquus abdominis internus.
o.e. Musc. obliquus abdominis externus.

Fig. 55. Schwach vergrösserte Ansicht eines Stückes der Bauchfläche eines männlichen Embryo von *Manis tricuspis* von 10,3 cm. Länge, an welchem linkerseits eine Partie der Bauchhaut entfernt ist.
s. Basis des Schwanzes.
d. Perianale Drüsen (cfr. Text pag. 25).
a. Anus.
p. Glans penis.
c. Hautmuskel, an der Bauchfläche durchschnitten.
o. e. Musc. obliquus abdominis externus.
sch. Dessen Sehnenblatt.
m. Schenkelmuskeln.
o. Inguinalkörper.
b. Blutgefäss, das bogig über denselben wegzieht in der Richtung nach dem Penis und weiterhin zur Schwanzbasis.

TAFEL VIII.

Fig. 56 bis 60. Darstellung des 32ten, 44ten, 48ten, 58ten und 75ten Schnittes aus einer Reihe von Serienschnitten durch den Testikel T. in Verband mit der ventralen Bauchwand der Inguinalgegend, zur Demonstration der Beziehungen des Inguinalkörpers I. zum Ligamentum inguinale L. i., zur Bauchhöhle B. und zur Bauchwand. p. Peritoneum und subperitoneales Bindegewebe; o. i. M. obliquus internus; o. e. M. obliq. externus; s. subcutanes Gewebe. Von einem Embryo von *Manis tricuspis* von 17 cm. Länge. (vergl. pag. 54).

Fig. 61. Zungenspitze von *Manis javanica* in natürl. Grösse.

Fig. 62. *Manis tricuspis*, Embryo von 30 cm. Länge. Ansicht der weiblichen Urogenitalorgane und des Ligamentum inguinale, das durch den Leistenring nach aussen tritt.

n. Niere; b. Blase; u. r. Ureter; u. Uterus; t. Tuba Fallopiae; o. Ovarium, mit dem das Ligamentum inguinale verbunden ist; m. r. Musc. rectus abdominis; m. t. Musc. transversus; o. i. Musc. obliquus abdominis internus. Von diesen drei Muskeln ist ein Stück im Zusammenhang wiedergegeben, als ob es zurückgeschlagen wäre, um die Art des Durchtretens des Ligamentum inguinale durch den Leistenring darzustellen.

TAFEL IX.

Fig. 63. Xiphisternum von *Manis tricuspis* in halber nat. Grösse.

Fig. 64. Xiphisternum von *Manis macrura*, kleines Ex. nat. Gr.

Fig. 65. Xiphisteruum von *Manis javanica*, nat. Grösse.

Fig. 66. Xiphisternum von *Manis gigantea*, reichlich halbe nat. Grösse.

Fig. 67. Dorsalansicht des Gehirns von *Manis javanica* in natürl. Grösse. o. Lobus olfactorius; p. s. Fissura praesylvia. s. g. Sagittale Furche.

Fig. 68. Seitenansicht eines anderen Gehirns von *Manis javanica*. (natürl. Gr.) s. Fossa Sylvii; f. s. Fissura Sylvii; rh. a. Fissura rhinalis anterior; rh. p. Fiss. rhinalis posterior; h. Lobus hippocampi.

Fig. 69. Mediananansicht des grossen Gehirns von *Manis javanica* (natürl. Gr.) c. c. Corpus callosum; sp. Fissura splenialis; c. a. Commissura anterior; f. h. Fissura hippocampi. Uebrige Bezeichnung wie oben.

Fig. 70. Medianschnitt durch den Schädel von *Manis javanica*. m. t. Maxilloturbinale. n. t. m. maxillares Stück des Nasoturbinale; n. t. nasales Stück des Nasoturbinale; n. Nasale; f. Frontale; p. Parietale; s. f. Eingang in den Sinus frontalis; s. m. Eingang in den Sinus maxillaris; 2—7, der zweite bis siebente medialeRiechwulst; l. c. Lamina ethmoidalis.

Fig. 71. Medianschnitt durch den Kopf eines Embryo von *Manis javanica* von 9 cm. Länge. r. Riechlappen mit Siebbeinmuscheln; v. Vorderhirn; m. Mittelhirn; h. Hinterhirn; z. Zunge; w. Halswirbel; l. Larynx.

Fig. 72. Der 2te, 3te und 4te Finger von *Manis tricuspis*, Embryo von 7,6 cm. Länge; zur Demonstration der Furchung der Fingerenden und der Nagelbildung. (vergl. pag. 27).

Fig. 73. Fingerende von *Manis tricuspis*, Embryo von 30 cm. Länge. p. Phalanx; n. Nagelsubstanz; n'. durchscheinende, ventral vorspringende Leiste von Nagelsubstanz; h. Sohlenhorn.

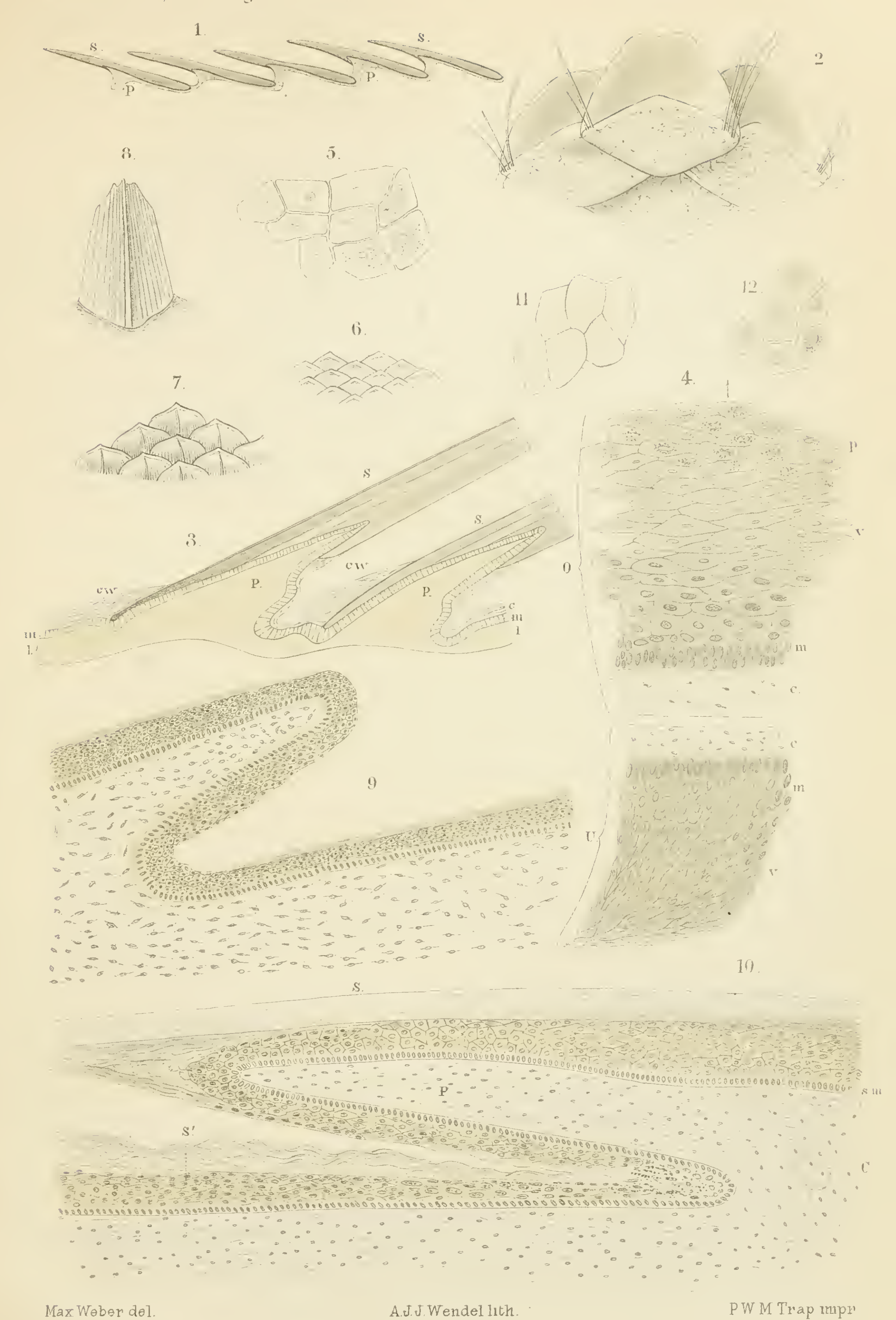
Fig. 74. a. b. Seiten-und Dorsal-Ansicht vom Fingerende eines Embryo von *Manis tricuspis* von 17 cm. Länge. Bezeichnung wie oben.

Fig. 75. Abgezogene Kralle von *Manis longicaudata* mit der ventral vorspringenden Leiste.

Fig. 76. Querschnitt durch das Fingerende von *Perameles Gunnii*. p. p. die beiden Endspitzen der gespaltenen Nagelphalanx; n. dorsale Krallenplatte; s. Sohlenhorn.

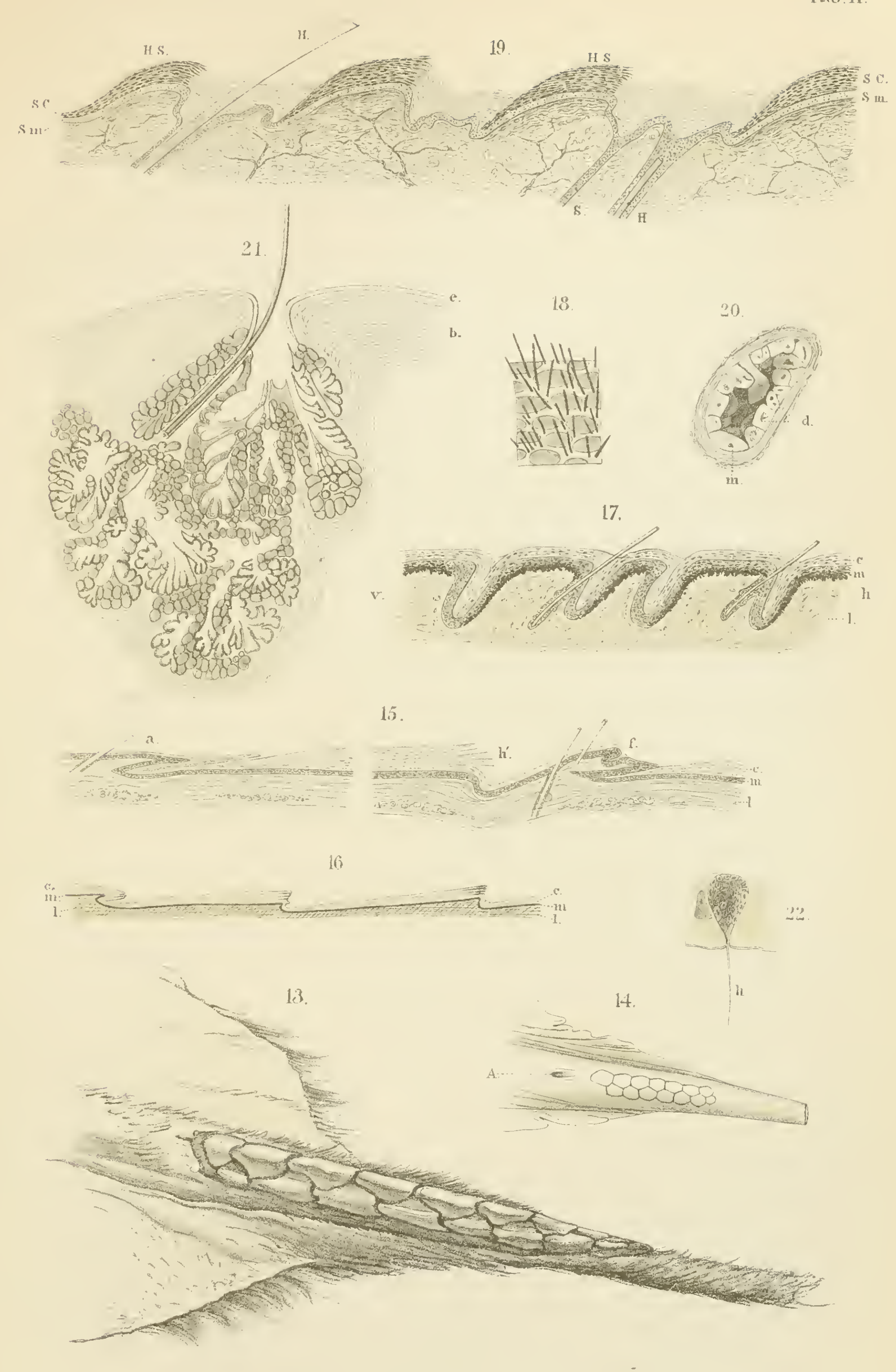
INHALTS-ÜBERSICHT.





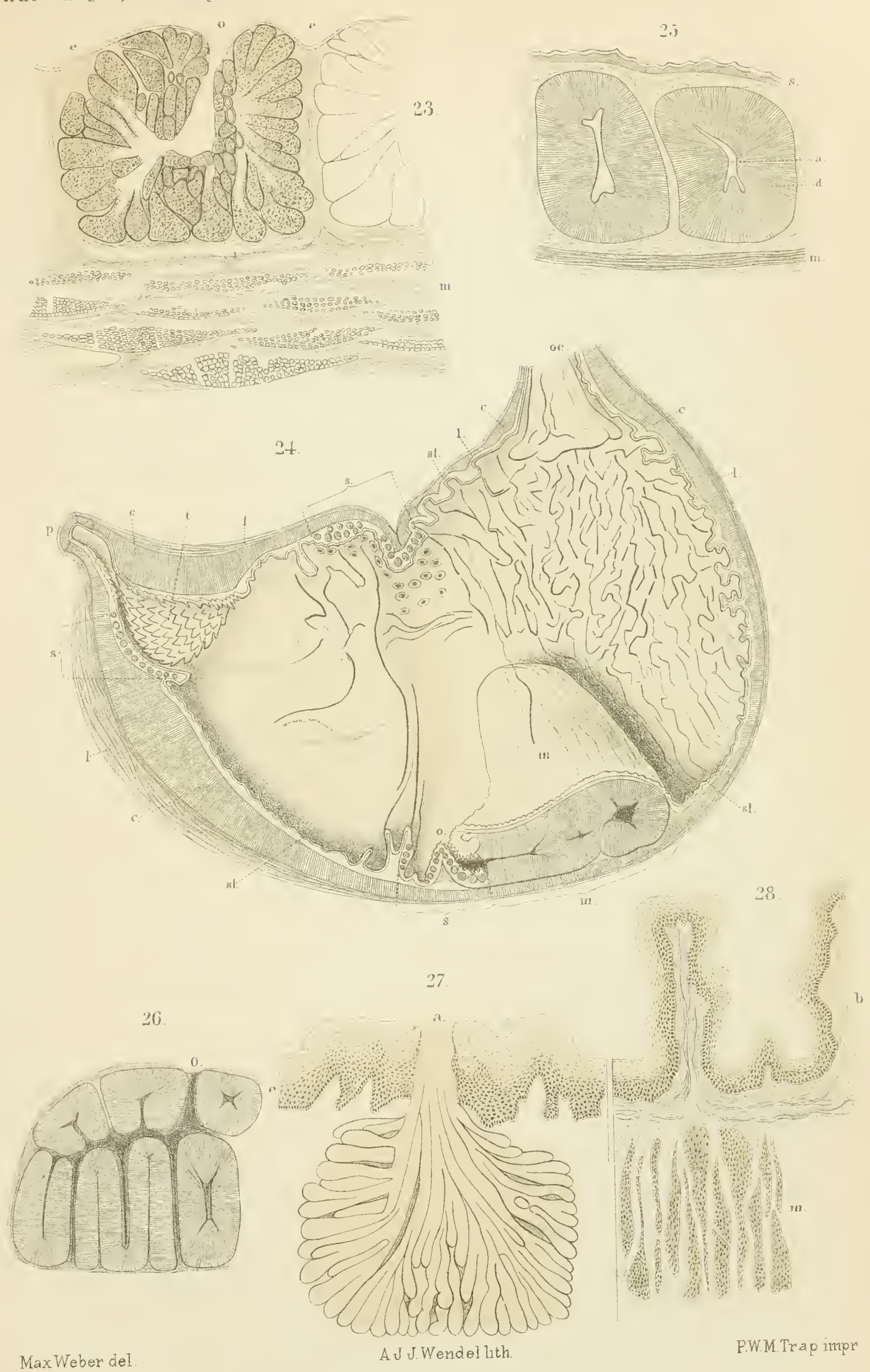
Max Weber del. A.J.J. Wendel lith. P W M Trap impr





Max Weber del | A J.J. Wendel lith. | P.W.M. Trap impr



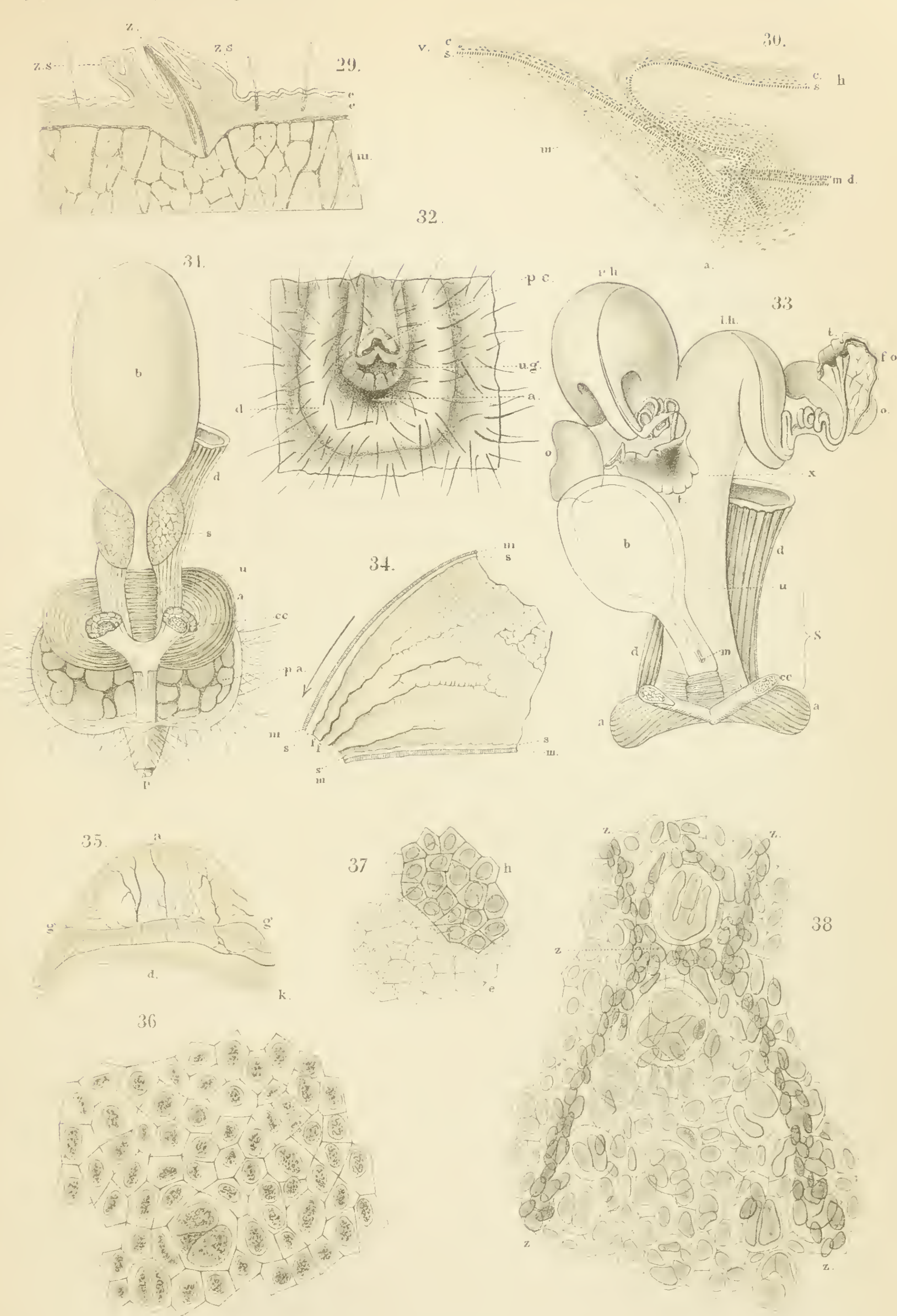


Max Weber del.

A J J. Wendel lith.

P.W.M. Trap impr





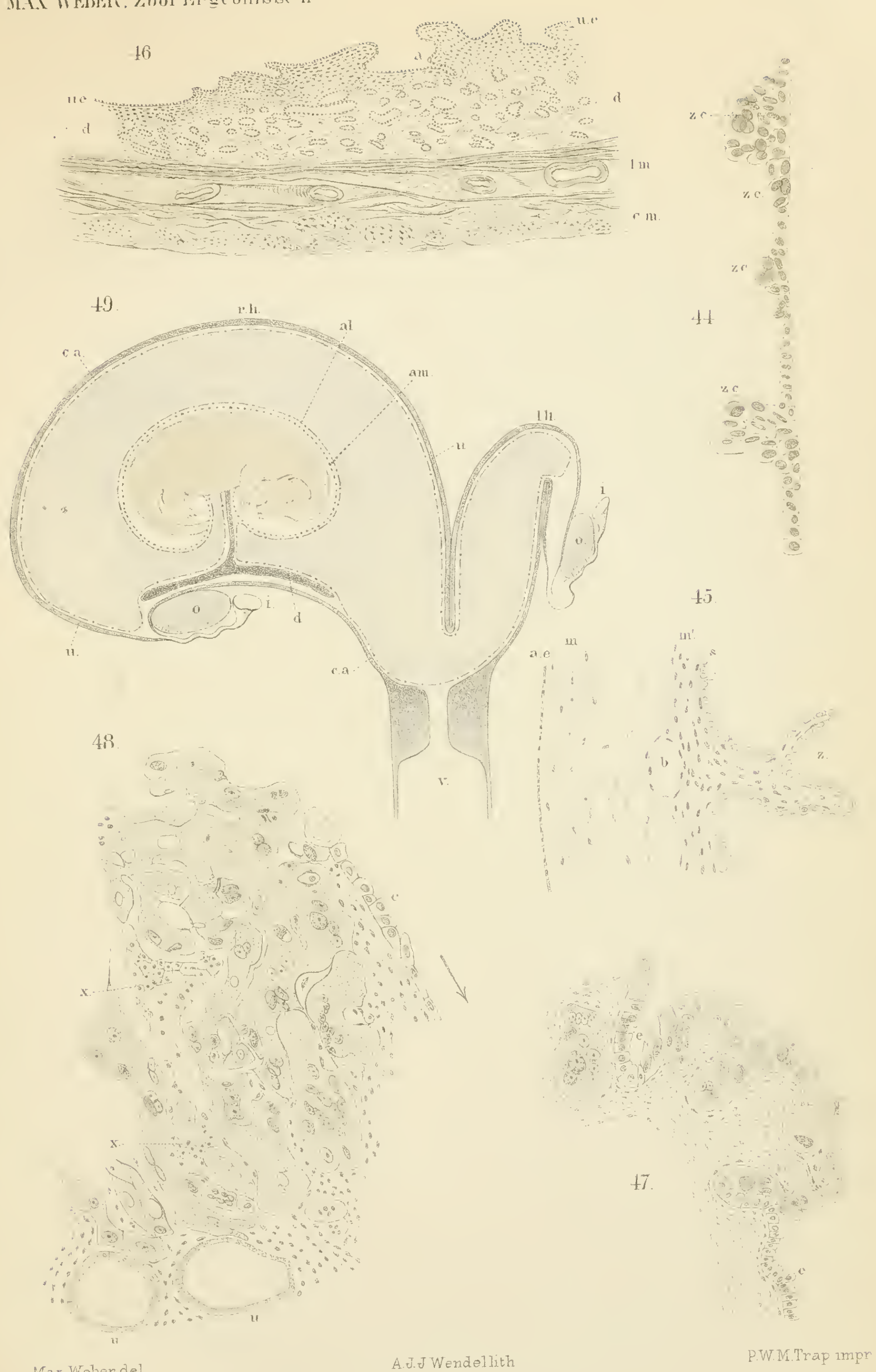
Max Weber del. A J J Wendel lith. P W M Trap impr.





Max Weber del   A. J. J. Wendel lith   P. W. M. Trap impr



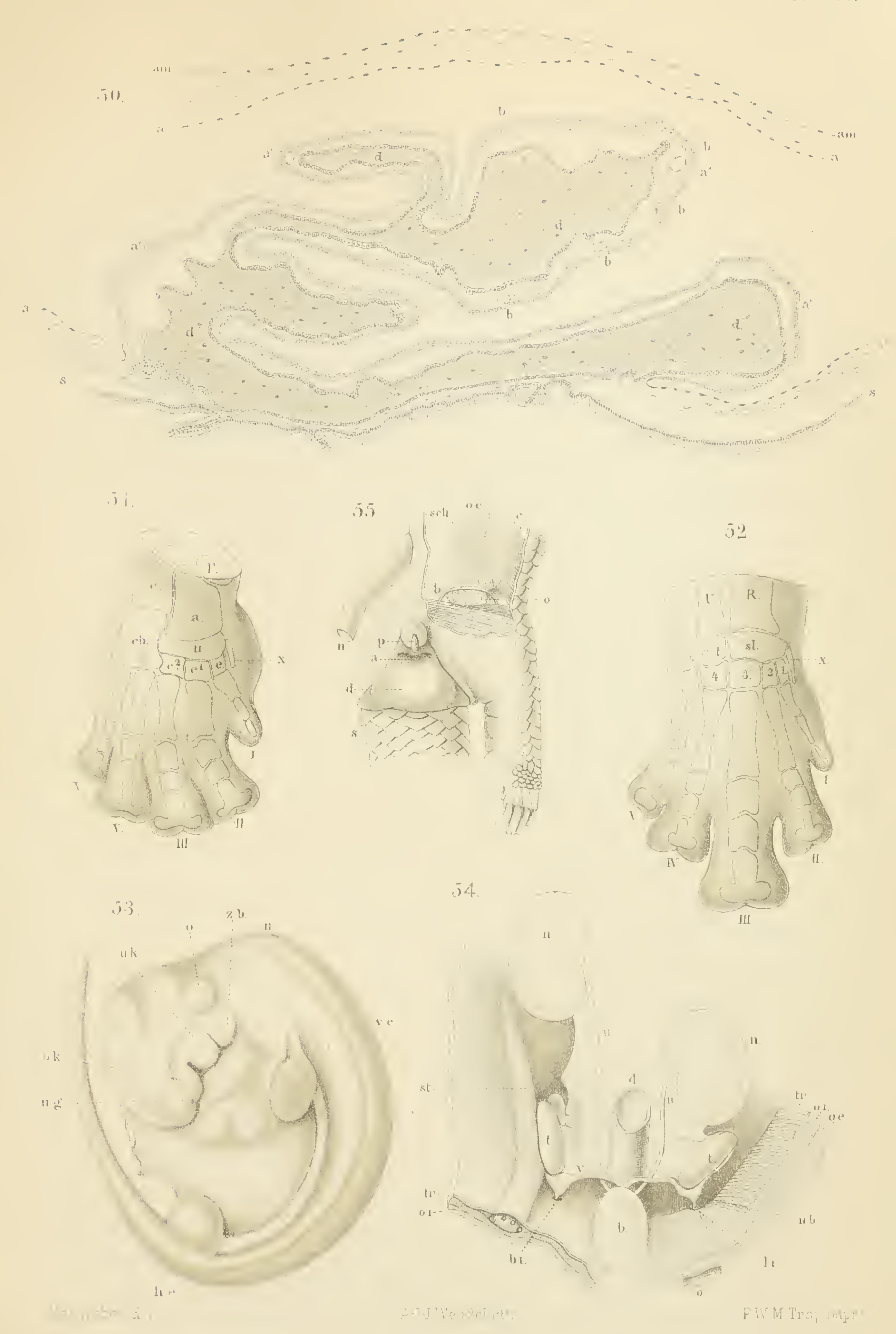


Max Weber del

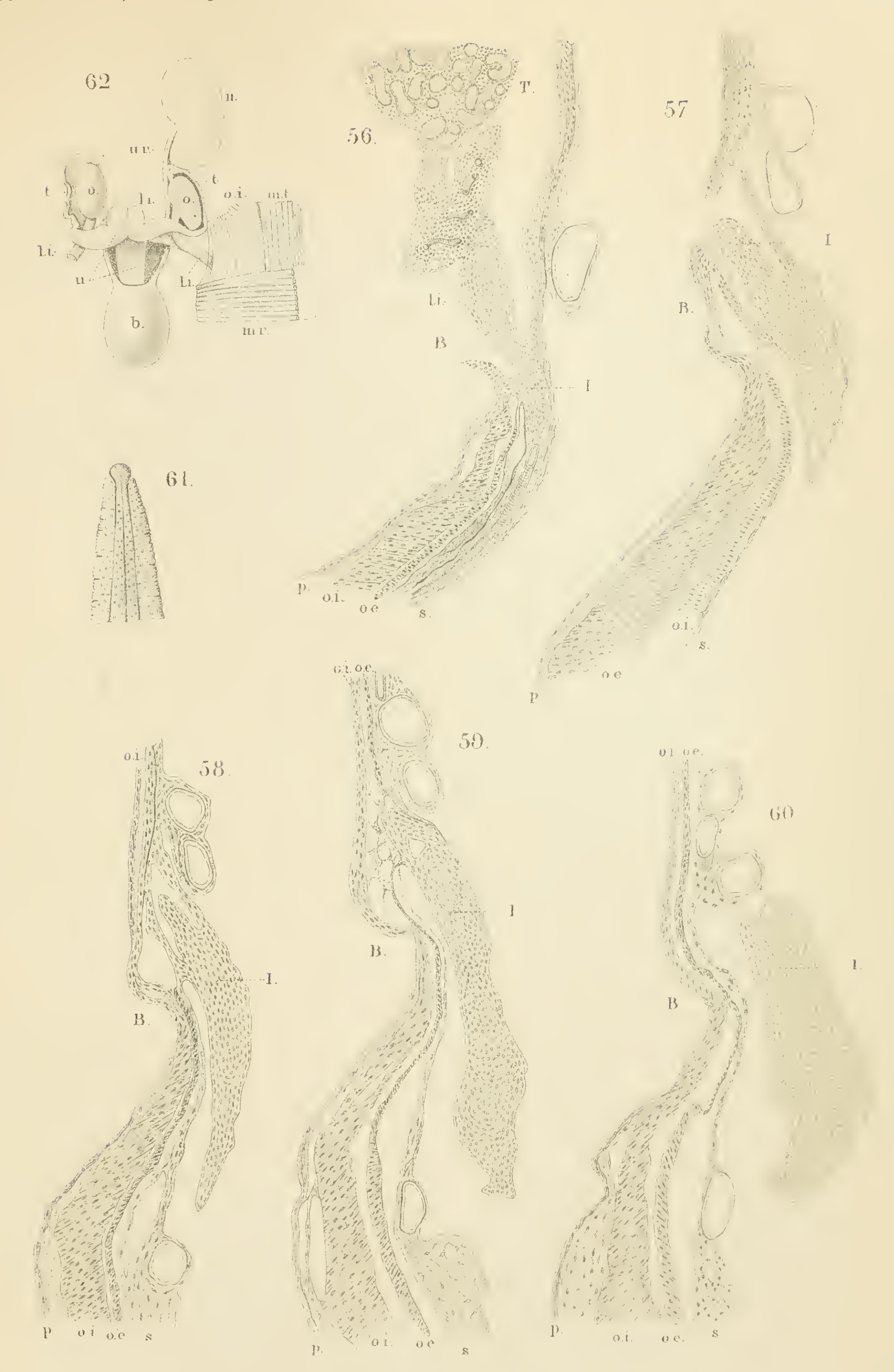
A.J.J Wendel lith

P.W.M.Trap impr




50.
51.
55
52
53.
54.



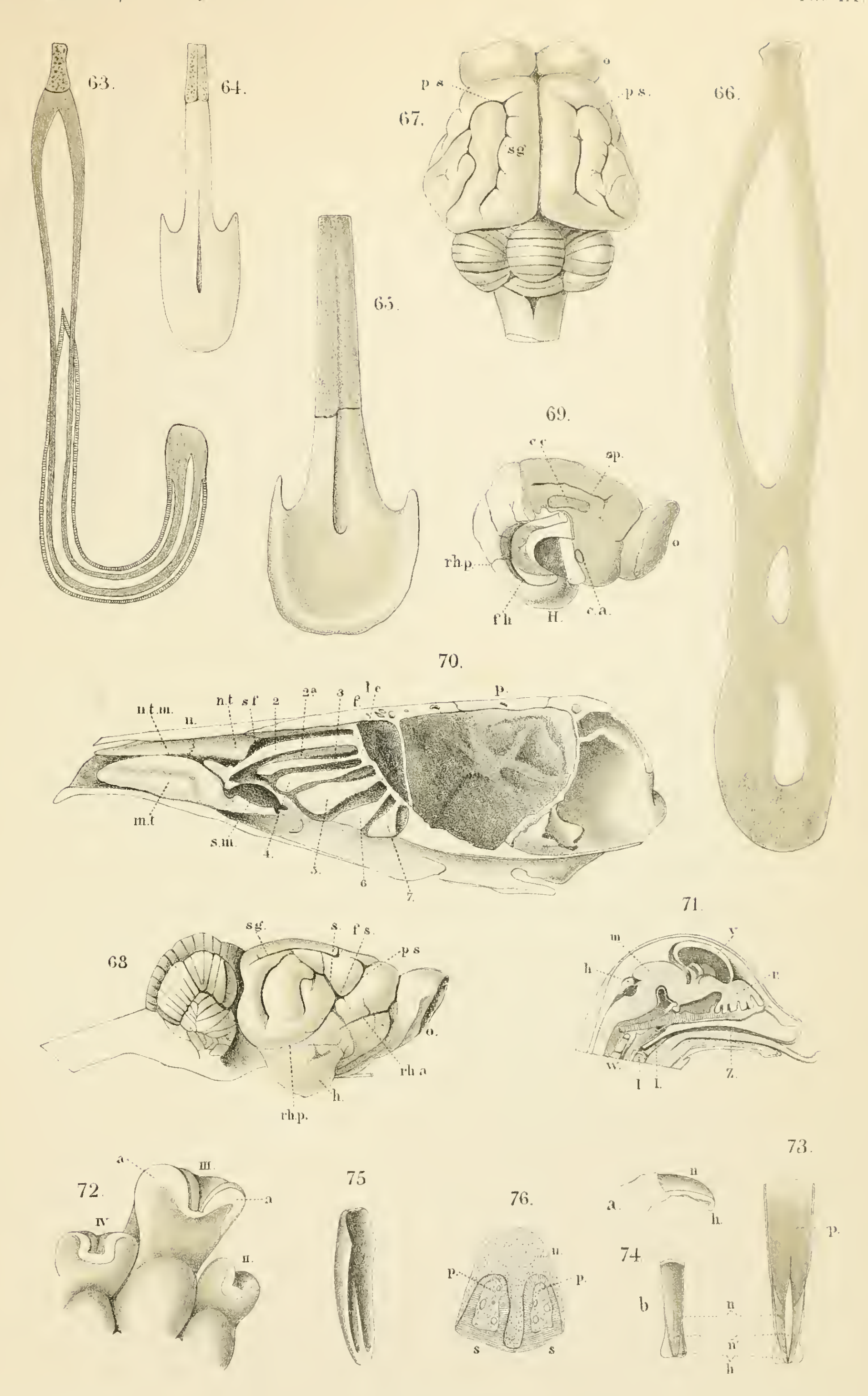


Max Weber del.

A.J.J. Wendel lith.

P.W.M. Trap impr.





Max Weber del.   A J J Wendel lith.   P.W.M. Trap impr










AMNH LIBRARY
100117145